



Nations Unies  
Commission économique pour l'Afrique

# Lignes directrices pour la mise en place d'infrastructures nationales de données géospatiales dans les pays africains

---

*« Renforcer les capacités des pays africains à mettre en place des services  
d'information géospatiale pour favoriser la mise en œuvre et le suivi des  
objectifs de développement durable »*

**Établies grâce au soutien du Fonds subsidiaire à l'appui du Programme de  
développement durable à l'horizon 2030**

## Rapport final

Mai 2019



A.20-00873

## TABLE DES MATIÈRES

---

<b>I. Introduction.....</b>	<b>4</b>
<b>II. Utilisation et objectifs des lignes directrices pour la mise en place d'infrastructures nationales de données géospatiales .....</b>	<b>5</b>
A. Pourquoi de nouvelles lignes directrices ?.....	5
B. Utilisation et objectif .....	5
<b>III. Information géospatiale et développement durable dans les pays africains : le chaînon manquant .....</b>	<b>6</b>
A. Besoin urgent de développement durable en Afrique .....	6
B. Programmes visant le développement durable .....	7
1. Agenda 2063 de l'Union africaine : l'Afrique que nous voulons.....	7
2. Programme de développement durable des Nations Unies à l'horizon 2030 .....	8
3. Correspondance entre l'Agenda 2063 et le Programme 2030.....	9
C. Pourquoi l'information géospatiale ?.....	11
D. Rôle de l'information géospatiale dans la réalisation de l'Agenda 2063 et du Programme 2030.....	12
<b>IV. Bref aperçu des infrastructures nationales de données géospatiales .....</b>	<b>14</b>
A. Comprendre les infrastructures nationales de données géospatiales .....	14
B. Éléments des infrastructures nationales de données géospatiales .....	15
1. Cadres politiques et institutionnels .....	16
a) Données.....	17
b) Normes.....	17
c) Réseaux d'accès .....	17
d) Personnes.....	17
C. Raison d'être des infrastructures nationales d'information géospatiale .....	18
1. Avantages des infrastructures nationales de données géospatiales.....	18
2. Objectifs des infrastructures nationales de données géospatiales .....	19
<b>V. Examen de l'état actuel de la mise en place des infrastructures nationales de données géospatiales dans les pays africains : le scénario tel quel .....</b>	<b>20</b>
A. Contexte.....	20
B. Cadre d'évaluation.....	21
C. Données requises pour les évaluations.....	23
D. Méthodologie d'évaluation.....	24
E. Classement de l'indice de préparation géospatiale des pays africains fondé sur l'évaluation du groupe de réflexion Geospatial Media and Communications .....	29
F. Comparaison du classement des infrastructures nationales de données géospatiales et de l'Indice de préparation géospatiale .....	31
<b>VI. Mise en place d'infrastructures nationales de données géospatiales dans d'autres régions : meilleures pratiques de pays développés et en développement.....</b>	<b>31</b>
A. Pertinence des meilleures pratiques.....	31
B. Infrastructure canadienne de données géospatiales .....	32
1. Contexte .....	32
2. Composantes et principes directeurs .....	32
C. Infrastructure nationale de données géospatiales de l'Inde.....	34
1. Contexte .....	34
2. Mise en place de l'infrastructure nationale de données géospatiales de l'Inde.....	34
3. Composition et fonctions de la Commission nationale des données géospatiales de l'Inde.....	35
D. Infrastructure d'information géographique de la Communauté européenne - INSPIRE.....	37
1. Contexte.....	37

2.	Législation établissant INSPIRE .....	38
3.	Règles pour la mise en application d'INSPIRE.....	38
E.	Enseignements tirés.....	38
<b>VII.</b>	<b>Un guide pour la mise en place par étapes des infrastructures nationales de données géospatiales des pays africains.....</b>	<b>39</b>
A.	Approche.....	39
B.	Examen de la situation actuelle (Étape 1).....	41
1.	Pourquoi un examen de la situation actuelle.....	41
2.	Qui doit faire cette évaluation ? .....	41
3.	Modèle d'évaluation .....	42
3.	Résultats .....	44
C.	Formulation de politiques conformes aux priorités nationales, régionales et mondiales (Étape 2).....	45
1.	Priorités et programmes nationaux .....	45
2.	Processus de formulation de politiques.....	46
3.	Questions relatives aux politiques .....	47
D.	Plan stratégique de développement (Étape 3).....	49
1.	Vision, mission et objectifs .....	50
2.	Gouvernance et arrangements institutionnels .....	51
E.	Questions stratégiques (Étape 4).....	54
1.	Ensemble de données fondamentales .....	54
2.	Métadonnées.....	56
3.	Normes .....	56
4.	Réseaux d'accès (technologie).....	57
F.	Personnes (renforcement des capacités).....	58
1.	Pertinence .....	58
2.	Recommandations .....	58
G.	Financement .....	59
<b>VIII.</b>	<b>Plan de mise en œuvre recommandé.....</b>	<b>60</b>
A.	Détail des tâches et des étapes.....	60
B.	Plan d'action.....	60
<b>IX.</b>	<b>Intégrer l'infrastructure nationale de données géospatiales au Cadre intégré d'information géospatiale.....</b>	<b>62</b>
A.	Aperçu comparatif de l'infrastructure nationale de données géospatiales et du Cadre intégré d'information géospatiale.....	62
B.	Intégrer les infrastructures nationales de données géospatiales et le Cadre intégré de données géospatiales .....	65
<b>X.</b>	<b>Conclusion.....</b>	<b>66</b>
	<b>Références .....</b>	<b>67</b>

## Liste des tableaux

- Tableau 1 : Agenda 2063 de l'Union africaine - aspirations et objectifs  
Tableau 2 : Corrélation entre les objectifs de développement durable et les objectifs de l'Agenda 2063  
Tableau 3 : Utilisations multisectorielles de l'information géospatiale  
Tableau 4 : Pays par sous-région de la CEA  
Tableau 5 : Indicateurs clés des infrastructures nationales de données géospatiales pour les pays africains  
Tableau 6 : Pays sélectionnés pour évaluer les infrastructures nationales de données géospatiales  
Tableau 7 : Résultats de l'évaluation de la mise en place des infrastructures nationales de données géospatiales  
Tableau 8 : Situation des réseaux d'accès dans les pays africains sélectionnés  
Tableau 9 : Classement des pays africains dans l'Indice de préparation géospatiale  
Tableau 10 : Influences macro-écologiques sur la mise en place de l'infrastructure nationale de données géospatiales  
Tableau 12 : Liste minimale des groupes thématiques de données fondamentales mondiales  
Tableau 13 : Plan d'action pour la mise en place de l'infrastructure nationale de données géospatiales  
Tableau 14 : Composantes du Cadre intégré d'information géospatiale  
Tableau 15 : Correspondance entre les composantes des infrastructures nationales de données géospatiales et les voies stratégiques du Cadre intégré de données géospatiales

## Liste des figures

- Figure 1 : Objectifs de développement durables  
Figure 2 : Observation de la Terre et l'information géospatiale en regard des objectifs, cibles et indicateurs de développement durable  
Figure 3 : Éléments des infrastructures nationales de données géospatiales  
Figure 4 : Sous-régions de la CEA  
Figure 5 : Composantes des infrastructures nationales de données géospatiales  
Figure 6 : Méthodologie d'évaluation (adaptée de Vanessa Laurence)  
Figure 7 : Classement de l'état des infrastructures nationales de données géospatiales des pays africains évalués  
Figure 8 : Classement des pays africains dans l'Indice de 2019  
Figure 9 : Étapes pour la mise en place des infrastructures nationales de données géospatiales  
Figure 10 : Évaluation interne dans le cadre des sept S (source : [www.mckinsey.com](http://www.mckinsey.com))  
Figure 11 : Cycle d'amélioration continue de la formulation d'une politique  
Figure 12 : Processus de planification stratégique  
Figure 13 : Cycle de planification stratégique  
Figure 14 : Organigramme générique d'une infrastructure nationale de données géospatiales  
Figure 15 : Mécanismes possibles de financement de l'infrastructure nationale de données géospatiales  
Figure 16 : Composantes de l'infrastructure nationale de données géospatiales  
Figure 17 : Les neuf voies stratégiques et trois domaines d'influence du Cadre intégré d'information géospatiale

## I. Introduction

Comme le laisse apparaître la formule de l'Initiative des Nations Unies sur la gestion de l'information géospatiale à l'échelle mondiale (GGIM) « tout ce qui arrive se passe quelque part », la localisation est devenue une composante essentielle de l'information. Selon les estimations actuelles, plus de 80 % de l'ensemble des données et informations utilisées dans toutes les formes de planification et de prise de décisions ont trait à un espace géographique, qui évoque de manière générale des données de position de sites géoréférencés ou des informations géospatiales.

Aujourd'hui, l'information géospatiale est reconnue partout comme un élément essentiel de pratiquement tous les projets et programmes de l'ensemble des secteurs du développement économique, social et environnemental, à savoir la santé, l'éducation, l'agriculture, la planification et la gestion des infrastructures, l'aménagement et la gestion des centres urbains, la planification et la gestion des services publics et des ressources, la planification et la gestion de la protection de l'environnement, l'utilisation des terres, etc. Ainsi, elle peut et doit jouer un rôle de plus en plus important comme outil d'aide à une prise de décisions efficace, fondée sur des données factuelles sur des questions liées aux trois piliers du développement durable que sont le développement économique, le développement social et le développement environnemental.

L'Organisation des Nations Unies a reconnu l'importance de l'information géospatiale pour la planification, le suivi et l'évaluation du développement durable lorsqu'elle a adopté le Programme pour le développement durable à l'horizon 2030, un plan d'action transformateur reposant sur les 17 objectifs de développement durable et 169 cibles. Elle a souligné que les processus de suivi et d'examen des objectifs de développement durable à tous les niveaux seraient guidés par une série de principes, **rigoureux et fondés sur des données factuelles**, guidés par les évaluations menées par les pays et des **données de qualité, accessibles, actualisées, fiables, ventilées, notamment par zone géographique**, et adaptées aux contextes nationaux.

Il y a une vingtaine d'années que la Commission économique pour l'Afrique (CEA), de plus en plus consciente que l'information géospatiale était une composante essentielle des données factuelles devant servir de base à la prise de décisions, en a également reconnu le rôle important pour la promotion du développement durable dans les pays d'Afrique. Elle s'est dès lors efforcée de renforcer les capacités de collecte et de gestion des données géospatiales, d'améliorer l'accès aux données géospatiales disponibles et d'en promouvoir l'utilisation dans les pays africains. C'est dans ce contexte qu'elle s'est également attachée à promouvoir la mise en place d'infrastructures nationales de données géospatiales dans ces pays.

Comme leur nom l'indique, les infrastructures nationales de données géospatiales ont pour objet de promouvoir le concept d'un environnement fiable et favorable, analogue au réseau routier ou aux télécommunications d'un pays. Elles facilitent aussi la disponibilité et l'accessibilité de données géospatiales, et servent de base à la découverte, à l'évaluation, au partage et à l'application de données géospatiales au profit des utilisateurs et des fournisseurs à tous les niveaux de l'État, du secteur privé, des organisations non gouvernementales (ONG), des universités et des citoyens en général.

Pour parvenir à ces résultats, la CEA a pris l'initiative d'élaborer les présentes lignes directrices pour la mise en place d'infrastructures nationales de données géospatiales dans les pays africains.

Ces lignes directrices visent à offrir un cadre pour la mise en place progressive d'infrastructures nationales de données géospatiales en fonction de la situation actuelle et spécifique des pays africains.

## **II. Utilisation et objectifs des lignes directrices pour la mise en place d'infrastructures nationales de données géospatiales**

### **A. Pourquoi de nouvelles lignes directrices ?**

Plusieurs tentatives ont été faites pour établir des lignes directrices pour la mise en place d'infrastructures nationales de données géospatiales. S'agissant particulièrement des pays africains, les plus pertinentes sont « Developing Spatial Data Infrastructure: The SDI Cookbook » (Mettre en place des infrastructures de données spatiales : livre de recettes) publié en 2001 par l'Association mondiale des infrastructures de données géospatiales et « SDI Africa: An Implementation Guide » (Infrastructures de données géospatiales en Afrique : guide de mise en place) compilé et publié en 2003 dans le cadre d'un effort de coopération entre la CEA, l'Association mondiale des infrastructures de données géospatiales et le Réseau de gestion coopérative de l'information environnementale en Afrique, avec la collaboration de l'Institut international pour les sciences de la géo-information et l'observation de la Terre.

Malgré ces efforts, la mise en place d'infrastructures nationales de données géospatiales dans les pays en développement, notamment dans les pays africains, a pris du retard, aggravant ainsi la « fracture numérique géospatiale ». Ce retard est avant tout dû à la démarche adoptée par les études antérieures, construite principalement sur une approche ascendante privilégiant le rôle des organisations et des professionnels de l'information géospatiale dans la mise en place des infrastructures. Cette situation a eu pour conséquence d'instaurer une large interaction entre les organisations et les professionnels de l'information géospatiale, sans y impliquer dès le départ les organes politiques décisionnels au plus haut niveau de l'État.

Les lignes directrices ont donc été établies pour aider les pays africains à changer de cap et à adopter, dès le départ, une approche descendante qui implique et engage les décideurs politiques de haut niveau, en plus de l'approche ascendante privilégiée jusqu'à présent. Toutefois, on a pris grand soin d'éviter de répéter ou de dupliquer les efforts précédents, mais de s'en inspirer et d'apporter une valeur ajoutée.

### **B. Utilisation et objectif**

Les présentes lignes directrices sont destinées à être utilisées par les pays africains pour la planification et la mise en place d'une infrastructure nationale de données géospatiales. Elles s'adressent principalement aux organisations et personnes chargées de la planification et de la mise en place de ces infrastructures. Il s'agit essentiellement des décideurs au plus haut niveau, qui s'emploient à mobiliser un soutien politique en faveur des initiatives de mise en place d'infrastructures nationales de données géospatiales, des organismes nationaux de cartographie et d'information géospatiale ou des organisations nationales apparentées et des autres acteurs participant à ces initiatives du fait de leur rôle dans la production, l'analyse, l'utilisation et la distribution de données géospatiales.

Pour établir les présentes lignes directrices, on s'est largement appuyé sur les documents de référence existants, notamment les manuels d'autres régions et pays sur le sujet. Pour plus de détails sur ces documents, on pourra consulter la liste des références.

Le présent document guide les utilisateurs à travers les étapes successives de la planification, de la mise en place et de la promotion de l'adoption d'une infrastructure nationale de données géospatiales, ainsi que pour la mesure et le suivi de ses performances.

Les lignes directrices devraient être adaptées à la situation spécifique de chaque pays africain. Il s'agit ici d'un document évolutif qui devrait être mis à jour et amélioré au fil du temps, avec des apports provenant des États membres de la CEA à mesure qu'ils planifient et mettent en place leurs infrastructures nationales de données géospatiales.

Les objectifs des lignes directrices sont axés sur quatre aspects :

- Donner aux pays africains des conseils sur la planification et la mise en place d'une infrastructure nationale de données géospatiales ;
- Mutualiser les bonnes pratiques internationales de mise en place d'infrastructures nationales de données géospatiales ;
- Assurer l'intégration des infrastructures nationales de données géospatiales au Cadre intégré d'information géospatiale ;
- Permettre aux pays africains de tirer des enseignements de leurs expériences respectives.

### **III. Information géospatiale et développement durable dans les pays africains : le chaînon manquant**

#### **A. Besoin urgent de développement durable en Afrique**

Bien que le développement durable ait revêtu différentes significations selon les personnes (Scott et Rajabifard, 2017), les présentes lignes directrices retiennent la définition la plus généralement acceptée, énoncée dans le **Rapport de la Commission mondiale sur l'environnement et le développement : Notre avenir à tous** (Nations Unies, 1987) selon laquelle le développement durable est un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la possibilité, pour les générations futures, de pouvoir répondre à leurs propres besoins.

À partir de cette définition, développement économique, développement social et protection de l'environnement sont considérés comme les trois piliers du développement durable et l'ensemble de la communauté internationale reconnaît qu'il est nécessaire de faire progresser et de consolider ces trois piliers interdépendants qui se renforcent mutuellement, aux niveaux local, national, régional et mondial.

À cet égard, l'objectif du développement est censé être la satisfaction des besoins et aspirations fondamentaux de l'être humain que sont notamment la nutrition et l'alimentation, l'eau potable, l'habillement et le logement. Mais en Afrique, une importante partie des populations ne peut satisfaire ces besoins humains fondamentaux, le continent étant de loin le plus pauvre de la planète avec 33 (70 %) des 47 pays les moins avancés. Selon les estimations de la Banque mondiale pour 2015, sur les 736 millions de personnes extrêmement pauvres dans le monde, 413 millions (56 %) sont des Africains.

Un continent où la pauvreté est si endémique reste sujet à des crises environnementales et autres. C'est pour éviter cette menace de risque que les chefs d'État et de gouvernement africains ont adopté l'**Agenda 2063 : l'Afrique que nous voulons** (Union africaine, 2015), dans lequel ils ont exprimé leur détermination à éradiquer la pauvreté en une génération et à

réaliser une prospérité partagée grâce à une transformation socioéconomique du continent. Pour réaliser ce objectif noble, il se sont également engagés à participer à la campagne menée au niveau mondial par les Nations Unies et d'autres organisations multilatérales pour trouver des approches multilatérales et répondre aux préoccupations les plus pressantes de l'humanité, notamment la sécurité humaine et la paix, l'élimination de la pauvreté, de la faim et de la maladie, l'égalité des sexes et les changements climatiques, et ont adopté la Position africaine commune sur le programme de développement pour l'après-2015.

Par la suite, dans « **Transformer notre monde : le Programme de développement durable à l'horizon 2030** » (Nations Unies, 2015), les États Membres de l'Organisation des Nations Unies ont également reconnu que l'éradication de la pauvreté sous toutes ses formes et dimensions, y compris l'extrême pauvreté, est le plus grand défi mondial et une condition indispensable au développement durable. Les gouvernements se sont engagés à réaliser le développement durable dans ses trois dimensions – économique, sociale et environnementale – d'une manière équilibrée et intégrée.

Les objectifs de l'Agenda 2063 de l'Union africaine et du Programme 2030 des Nations Unies sont énoncés ci-après.

## B. Programmes visant le développement durable

### 1. Agenda 2063 de l'Union africaine : l'Afrique que nous voulons

En mai 2013, les chefs d'État et de gouvernement africains ont signé la Déclaration solennelle du 50<sup>e</sup> anniversaire pour affirmer leur volonté de soutenir la nouvelle voie empruntée par l'Afrique en vue de parvenir à une croissance économique et à un développement inclusifs et durables. Cette déclaration a marqué que l'Afrique affirmait de nouveau sa détermination à réaliser la vision panafricaine d'une *Afrique intégrée, prospère et en paix, tirée par ses citoyens, et constituant une force dynamique sur la scène mondiale* (Union africaine, 2015).

L'Agenda 2063 est l'expression concrète de la façon dont le continent entend réaliser cette vision sur une période de 50 ans, de 2013 à 2063. L'Agenda s'est fixé les sept aspirations et 20 objectifs présentés au tableau 1 ci-après.

Tableau 1  
Agenda 2063 de l'Union africaine - aspirations et objectifs

Aspirations	Objectifs
1) Une Afrique prospère, fondée sur une croissance inclusive et le développement durable	1) Un niveau de vie et une qualité de vie élevés et le bien-être pour toutes les populations africaines
	2) Des citoyens bien instruits et une révolution des compétences appuyée par la science, la technologie et l'innovation
	3) Des citoyens en bonne santé et bien nourris
	4) Des économies transformées
	5) Une agriculture moderne pour l'augmentation de la productivité et de la production
	6) Économie bleue / des océans pour une croissance économique accélérée
	7) Des économies et des communautés viables au plan environnemental et résistantes aux changements climatiques
	8) États-Unis d'Afrique (fédération ou confédération)

2) <b>Un continent intégré, uni sur le plan politique et ancré dans les idéaux du panafricanisme et la vision de la renaissance africaine</b>	9) Création et mise en œuvre d'institutions financières et monétaires continentales
	10) Infrastructures de classe internationale dans toute l'Afrique
3) <b>Une Afrique où bonne gouvernance, démocratie, respect des droits de l'homme, justice et état de droit sont à l'ordre du jour</b>	11) Enracinement des valeurs, des pratiques démocratiques, des principes universels dans les domaines des droits de l'homme, de la justice et de l'état de droit
	12) Institutions capables et nouveau leadership mis en place à tous les niveaux
	13) Préservation de la paix, de la sécurité et de la stabilité
4) <b>Une Afrique vivant dans la paix et dans la sécurité</b>	14) Une Afrique stable et en paix
	15) Une architecture africaine de paix et de sécurité pleinement fonctionnelle et opérationnelle
5) <b>Une Afrique dotée d'une forte identité culturelle, d'un patrimoine commun, et de valeurs et d'éthique partagées</b>	16) Prédominance de la renaissance culturelle africaine
6) <b>Une Afrique dont le développement est axé sur les populations, qui s'appuie sur le potentiel de ses populations, notamment sur celui des femmes et des jeunes et qui se soucie du bien-être des enfants</b>	17) Égalité complète des genres dans toutes les sphères de la vie
	18) Jeunes et enfants autonomes et engagés
7) <b>Une Afrique qui agit en tant qu'acteur et partenaire forts, unie et influent sur la scène mondiale</b>	19) Une Afrique considérée comme partenaire majeur dans les affaires mondiales et la coexistence pacifique
	20) Une Afrique qui prend entièrement en charge le financement de son développement

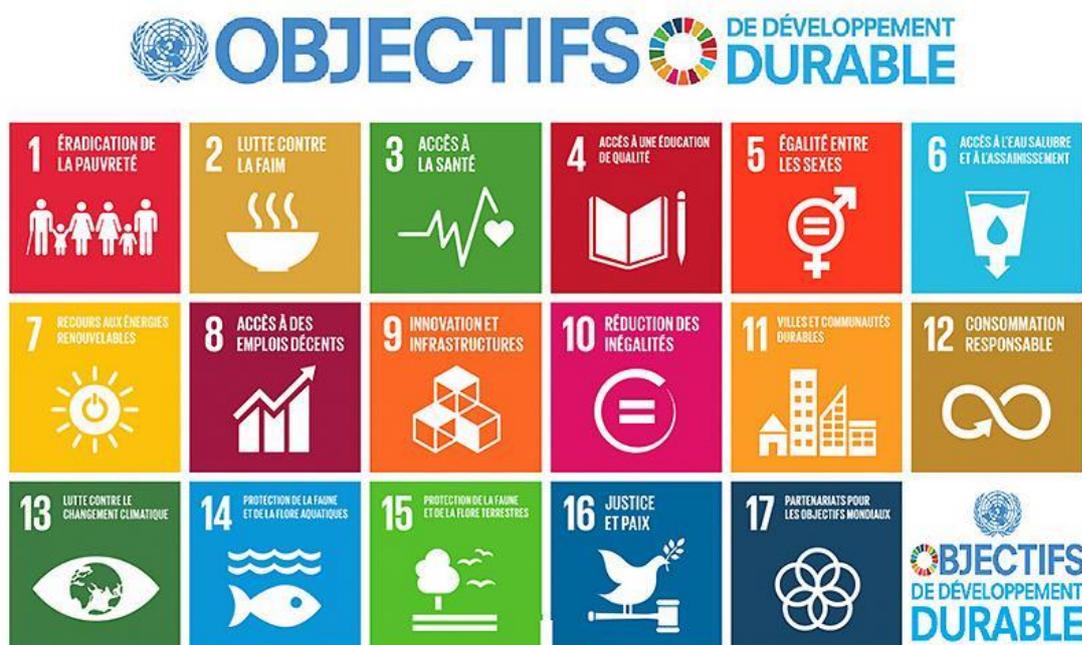
## 2. Programme de développement durable des Nations Unies à l'horizon 2030

En septembre 2015, l'Assemblée générale des Nations Unies a adopté les objectifs du développement durable dans le document : **Transformer notre monde : le Programme de développement durable à l'horizon 2030**. Le Programme repose sur 17 objectifs (voir figure 1) et 169 cibles connexes, qui sont intégrées et indivisibles.

Le Programme ambitionne l'élimination de la pauvreté sous toutes ses formes et dans toutes ses dimensions, y compris l'élimination de l'extrême pauvreté, d'ici à 2030. Les objectifs et les cibles devraient être atteints par toutes les nations, tous les peuples et tous les segments de la société **en cherchant à atteindre avant tout ceux qui accusent le plus de retard** et en veillant **à ne pas faire de laissés-pour-compte**.

Figure 1

## Objectifs de développement durables



À ce jour, un accord global a été conclu sur 232 indicateurs mondiaux qui permettent de vérifier et de suivre les progrès accomplis dans la réalisation des objectifs. Ces indicateurs ont été élaborés par le Groupe d'experts des Nations Unies et de l'extérieur chargé des indicateurs relatifs aux objectifs de développement durable et approuvés par l'Assemblée générale.

### 3. Correspondance entre l'Agenda 2063 et le Programme 2030

L'Agenda 2063 et le Programme 2030 étant tous deux des engagements pris par les dirigeants du monde en faveur d'un développement durable et inclusif, leurs objectifs sont corrélés, comme on peut le voir au tableau 2, ce qui fait qu'une mise œuvre réussie dans l'un entraîne le même résultat dans l'autre.

Tableau 2

#### Corrélation entre les objectifs de développement durable et les objectifs de l'Agenda 2063

Objectifs de développement durable	Objectifs équivalents de l'Agenda 2063
<b>Objectif 1 :</b> Éliminer la pauvreté sous toutes ses formes et partout dans le monde	<b>Objectif 1 :</b> Un niveau de vie et une qualité de vie élevés et le bien-être pour tous
<b>Objectif 2 :</b> Éliminer la faim, assurer la sécurité alimentaire, améliorer la nutrition et promouvoir l'agriculture durable	<b>Objectif 1 :</b> Un niveau de vie et une qualité de vie élevés et le bien-être pour tous. <b>Objectif 5 :</b> Une agriculture moderne pour l'accroissement de la productivité et de la production
<b>Objectif 3 :</b> Permettre à tous de vivre en bonne santé et promouvoir le bien-être de tous à tout âge	<b>Objectif 3 :</b> Des citoyens en bonne santé et bien nourris

<b>Objectif 4 :</b> Assurer l'accès de tous à une éducation de qualité, sur un pied d'égalité, et promouvoir des possibilités d'apprentissage tout au long de la vie	<b>Objectif 2 :</b> Des citoyens bien instruits et une révolution des compétences appuyée par la science, la technologie et l'innovation <b>Objectif 18 :</b> Jeunes et enfants engagés et autonomes
<b>Objectif 5 :</b> Parvenir à l'égalité des sexes et autonomiser toutes les femmes et les filles	<b>Objectif 17 :</b> Égalité complète des genres dans toutes les sphères de la vie <b>Objectif 18 :</b> Jeunes et enfants engagés et autonomes
<b>Objectif 6 :</b> Garantir l'accès de tous à des services d'alimentation en eau et d'assainissement gérés de façon durable	<b>Objectif 7 :</b> Des économies et des communautés viables sur le plan environnemental et résistantes aux changements climatiques
<b>Objectif 7 :</b> Garantir l'accès de tous à des services énergétiques fiables, durables et modernes, à un coût abordable	<b>Objectif 7 :</b> Des économies et des communautés viables sur le plan environnemental et résistantes aux changements climatiques
<b>Objectif 8 :</b> Promouvoir une croissance économique soutenue, partagée et durable, le plein emploi productif et un travail décent pour tous	<b>Objectif 1 :</b> Un niveau de vie et une qualité de vie élevés et le bien-être pour tous
<b>Objectif 9 :</b> Bâtir une infrastructure résiliente, promouvoir une industrialisation durable qui profite à tous et encourager l'innovation	<b>Objectif 10 :</b> Des infrastructures de classe internationale dans toute l'Afrique
<b>Objectif 10 :</b> Réduire les inégalités dans les pays et d'un pays à l'autre	<b>Objectif 20 :</b> Une Afrique qui prend entièrement en charge le financement de son développement
<b>Objectif 11 :</b> Faire en sorte que les villes et les établissements humains soient ouverts à tous, sûrs, résilients et durables	<b>Objectif 1 :</b> Un niveau de vie et une qualité de vie élevés et le bien-être pour tous
<b>Objectif 12 :</b> Établir des modes de consommation et de production durables	<b>Objectif 7 :</b> Des économies et des communautés viables sur le plan environnemental et résistantes aux changements climatiques
<b>Objectif 13 :</b> Prendre d'urgence des mesures pour lutter contre les changements climatiques et leurs répercussions	<b>Objectif 7 :</b> Des économies et des communautés viables sur le plan environnemental et résistantes aux changements climatiques
<b>Objectif 14 :</b> Conserver et exploiter de manière durable les océans, les mers et les ressources marines aux fins du développement durable	<b>Objectif 6 :</b> Économie bleue / des océans pour une croissance économique accélérée
<b>Objectif 15 :</b> Préserver et restaurer les écosystèmes terrestres, en veillant à les exploiter de façon durable, gérer durablement les forêts, lutter contre la désertification, enrayer et inverser le processus de dégradation des sols et mettre fin à l'appauvrissement de la biodiversité	<b>Objectif 7 :</b> Des économies et des communautés viables sur le plan environnemental et résistantes aux changements climatiques
<b>Objectif 16 :</b> Promouvoir l'avènement de sociétés pacifiques et inclusives aux fins du développement durable, assurer l'accès de tous à la justice et mettre en place, à tous les niveaux, des institutions efficaces, responsables et ouvertes à tous	<b>Objectif 11 :</b> Enracinement des valeurs, des pratiques démocratiques et des principes universels dans les domaines des droits de l'homme, de la justice de de l'état de droit
<b>Objectif 17 :</b> Renforcer les moyens de mettre en œuvre le Partenariat mondial pour le développement durable et le revitaliser	<b>Objectif 19 :</b> Une Afrique considérée comme partenaire majeur dans les affaires mondiales et la coexistence pacifique <b>Objectif 20 :</b> Une Afrique qui prend entièrement en charge le financement de son développement

Les objectifs de développement durable reflètent le caractère interdépendant, multiforme et ambitieux des aspirations vers le développement continu des nations et des communautés. Pour rendre compte efficacement des progrès accomplis dans leur réalisation, l'utilisation de nombreux types de données s'impose, notamment les données géospatiales, outre les données statistiques et administratives traditionnelles.

## C. Pourquoi l'information géospatiale ?

Les données géospatiales ou information géospatiale sont des informations à référence spatiale ou fondées sur une localisation, qui servent à répondre à la question où ?

L'information géospatiale peut aussi servir à répondre aux questions suivantes :

- Condition : *Qu'en est-il de l'état, de la quantité, de la valeur ?*
- Tendances : *Qu'est-ce qui a changé depuis ?*
- Configuration : *Quelle est la configuration spatiale ?*
- Analyse / modélisation / scénarios : *Et si ?*

L'information géospatiale est donc un élément d'information essentiel qui joue un rôle important dans la prise de décisions efficaces sur les questions de développement durable. Le fait de pouvoir accéder à des données géospatiales actualisées, définitives et fiables permet aux décideurs de voir où se trouvent les ressources, les infrastructures et les personnes et dans quel état elles se trouvent : information indispensable pour prendre des décisions reposant sur des données factuelles.

L'information géospatiale est donc pour les pays une information essentielle dont la valeur, avérée au niveau multisectoriel, touche les trois piliers du développement durable : développement social, développement économique et développement environnemental.

Le tableau 3 présente des exemples d'utilisations multisectorielles de l'information géospatiale.

Tableau 3

### Utilisations multisectorielles de l'information géospatiale

Secteur	Utilisation typique de l'information géospatiale
<b>Politique / Administration</b>	Délimitation des frontières internationales, régionales, nationales et locales ; services électoraux.
<b>Planification nationale</b>	Planification économique, statistiques, recensement de la population et de l'habitat, études démographiques.
<b>Agriculture</b>	Agriculture de précision, inventaire des cultures, couverture végétale, étude des sols, barrages et irrigation, surveillance de l'utilisation des terres, suivi du rendement des cultures.
<b>Cadastre et cartographie</b>	Aménagement de l'utilisation des terres ; études sur le suivi et l'évolution de l'utilisation et de la couverture des terres ; urbanisme et développement urbain ; cartographie de l'utilisation des terres ; administration foncière ; cadastre urbain et rural.
<b>Environnement</b>	Cartographie des zones à risque ; inventaire et surveillance de l'environnement ; surveillance des inondations, de l'érosion et de la désertification ; surveillance de la dégradation des terres ; conservation des habitats naturels ; détection des changements environnementaux ; évaluation des impacts sur l'environnement.
<b>Transport et communications</b>	Conception des routes et des voies ferrées, conception des pistes d'aéroport, cartes aéronautiques, modélisation de surface pour les communications, opérations de recherche et de sauvetage.
<b>Énergie</b>	Exploration pétrolière, gazière et hydroélectrique ; production, transport, distribution et surveillance de l'électricité.

<b>Éducation</b>	Aménagement des installations ; matériel d'enseignement et d'apprentissage (par exemple, atlas scolaires) ; emplacement des établissements
<b>Santé</b>	Localisation des points chauds d'une épidémie ; prévention et prévisions ; planification et distribution des établissements de santé.
<b>Finance</b>	Production de recettes, douanes et immigration, fiscalité
<b>Autorités locales</b>	Fiscalité, utilisation des terres, registres fonciers, développement urbain, services publics.
<b>Sécurité nationale</b>	Défense, surveillance et prévention de la criminalité, opérations de recherche et de sauvetage, planification logistique.
<b>Culture et loisirs</b>	Planification, développement et gestion des installations ; géoréférencement des sites historiques, préservation de la culture et développement du sport.
<b>Tourisme</b>	Plans du réseau routier et guides de rues, attractions touristiques et emplacements des hôtels (cartes touristiques).

Les utilisations multisectorielles de l'information géospatiale sus décrites montrent amplement le rôle important qu'elle peut jouer dans la planification, la surveillance et le suivi des progrès vers la réalisation des objectifs de développement durable.

Lorsqu'elle a adopté les objectifs de développement durable, l'Assemblée générale des Nations Unies a souligné que les processus de suivi et d'examen à tous les niveaux seraient guidés par un ensemble de principes, dont un selon lequel : « ils seront rigoureux, fondés sur l'analyse des faits et étayés par des évaluations menées par les pays et **des données de qualité, accessibles, actualisées, fiables et ventilées, notamment selon la situation géographique et d'autres caractéristiques pertinentes dans le contexte national** ».

#### **D. Rôle de l'information géospatiale dans la réalisation de l'Agenda 2063 et du Programme 2030**

Selon les estimations du Groupe d'experts des Nations Unies et de l'extérieur chargé des indicateurs relatifs aux objectifs de développement durable dans son rapport 2019, environ 20 % des indicateurs des objectifs de développement durable, et par analogie des objectifs de l'Agenda 2063, pourraient s'interpréter et se mesurer soit par utilisation directe des données géospatiales soit par leur intégration à d'autres données statistiques. Par conséquent, la collecte de données géospatiales fiables est devenue une tâche cruciale pour les États membres de l'Union africaine et ceux de l'Organisation des Nations Unies en vue de la planification et du suivi de la mise en œuvre des objectifs de développement durable et des objectifs de l'Agenda 2063, et de l'établissement de leurs rapports nationaux.

La figure 2 présente quelques-unes des cibles et indicateurs des objectifs de développement durable pouvant être mesurés grâce à l'information géospatiale.

Figure 2

**Observation de la Terre et l'information géospatiale en regard des objectifs, cibles et indicateurs de développement durable**

Cible Contribuer aux progrès concernant la cible, sans nécessairement être l'indicateur									Objectif	Indicateur Mesure directe ou appui indirect à l'indicateur				
							1.4	1.5	1. Pas de pauvreté	1.4.2				
						2.3	2.4	2.c	2. Faim « zéro »	2.4.1				
				3.3	3.4	3.9.	3.d		3. Bonne santé et bien-être	3.9.1				
									4. Éducation de qualité					
								5.a	5. Égalité entre les sexes	5.a.1				
	6.1	6.3	6.4	6.5	6.6	6.a	6.b		6. Eau propre et assainissement	6.3.1	6.3.2	6.4.2	6.5.1	6.6.1
				7.2	7.3	7.a	7.b		7. Énergie propre et d'un coût abordable	7.1.1				
								8.4	8. Travail décent et croissance économique					
				9.1	9.4	9.5	9.a		9. Industrie, innovation et infrastructure	9.1.1	9.4.1			
					10.6	10.7	10.a		10. Inégalités réduites					
	11.1	11.3	11.4	11.5	11.6	11.7	11.b	11.c	11. Villes et communautés durables	11.1.1	11.2.1	11.3.1	11.6.2	11.7.1
				12.2	12.4	12.8	12.a	12.b	12. Consommation et productions responsables	12.a.1				
				13.1	13.2	13.3	13.b		13. Lutte contre les changements climatiques	13.1.1				
		14.1	14.2	14.3	14.4	14.6	14.7	14.a	14. Vie aquatique	14.3.1	14.4.1	14.5.1		
	15.1	15.2	15.3	15.4	15.5	15.7	15.8	15.9	15. Vie terrestre	15.1.1	15.2.1	15.3.1	15.4.1	15.4.2
								16.8	16. Paix, justice et institutions efficaces					
17.2	17.3	17.6	17.7	17.6	17.9	17.16	17.17	17.18	17. Partenariats pour la réalisation des objectifs	17.6.1	17.18.1			

Source : Groupe sur l'observation de la Terre (GEO).

C'est consciente du rôle important de l'information géospatiale dans la réalisation des objectifs de développement durable que l'Assemblée générale des Nations Unies a entrepris d'accompagner les **pays en développement, en particulier les pays africains**, pays les moins avancés, petits États insulaires en développement comme pays en développement sans littoral, **dans le renforcement des capacités de leurs organismes nationaux de statistiques et systèmes de données afin de garantir l'accès à des données de qualité, actualisées, fiables et désagrégées.**

Pour réaliser ces objectifs, la cible 18 de l'objectif 17 (Partenariats pour la réalisation des objectifs) envisage d'apporter un soutien accru au renforcement des capacités des pays en développement, notamment des pays les moins avancés et des petits États insulaires en développement, **l'objectif étant de disposer d'un plus grand nombre de données de qualité,**

**actualisés et exactes, ventilés** par niveau de revenu, sexe, âge, race, appartenance ethnique, statut migratoire, handicap et **emplacement géographique** et selon d'autres caractéristiques propres à chaque pays.

Le Groupe de travail sur l'information géospatiale du Groupe d'experts des Nations Unies et de l'extérieur chargé des indicateurs relatifs aux objectifs de développement durable a recommandé qu'afin de développer et de promouvoir l'utilisation de l'information géospatiale pour éclairer les indicateurs relatifs aux objectifs de développement durable, plusieurs activités soient menées par les États Membres avec le soutien de l'Organisation des Nations Unies et d'autres partenaires de développement internationaux. Ces activités s'articulent notamment autour des axes ci-après :

- 1) Évaluer l'état des ensembles de données de bases utiles à la réalisation des objectifs de développement durable, en déduire les besoins pour les communiquer aux fournisseurs de données ;
- 2) Promouvoir un service collaboratif d'information géospatiale à l'appui des objectifs de développement durable ;
- 3) Faire des démonstrations et exercices pratiques pour l'utilisation des données par les pays et les parties prenantes ;
- 4) Concevoir un atlas dynamique en ligne pour faire connaître les indicateurs relatifs aux objectifs de développement durable ;
- 5) Consolider les infrastructures nationales de données géospatiales ;
- 6) Établir des normes et des cadres qui permettent d'harmoniser la comparabilité des contenus des différents ensembles de données.

On peut conclure de ce qui précède que la mise en place effective et efficace d'infrastructures nationales de données géospatiales sera un outil important pour la réalisation des objectifs de développement durable et des cibles connexes, en particulier dans les pays africains en développement, qui garantira la production, l'analyse, l'administration et le partage de données géospatiales exactes, actualisées et faisant autorité.

## **IV. Bref aperçu des infrastructures nationales de données géospatiales**

### **A. Comprendre les infrastructures nationales de données géospatiales**

L'expression « infrastructure de données géospatiales » est souvent utilisée pour désigner l'ensemble fondamental des technologies, politiques et arrangements institutionnels qui facilite la disponibilité de données géospatiales et l'accès à celles-ci. Pour les utilisateurs et les fournisseurs à tous les niveaux des secteurs public, privé et associatif, du monde universitaire et de la société civile, elle sert de base à la découverte, à l'évaluation et à l'application de données géospatiales.

Dans cette terminologie, le terme « infrastructure » est utilisé pour promouvoir l'idée d'un environnement fiable et porteur, analogue à un réseau routier ou à un réseau de télécommunications, qui facilite l'accès à l'information géographique selon un ensemble minimal de pratiques, protocoles et spécifications standard.

Le Federal Geographic Data Committee des États-Unis d'Amérique définit l'infrastructure nationale de données géospatiales comme un ensemble de politiques, de normes et de procédures qui régit l'interaction entre les organisations et les technologies visant à

favoriser une utilisation, une gestion et une production plus efficaces des données géospatiales dans un pays. Le Comité précise en outre que ce type d'infrastructure regroupe des organisations et des personnes qui génèrent ou utilisent des données géospatiales et des technologies qui en facilitent l'utilisation et le transfert.

De fait, une infrastructure nationale de données géospatiales est plus qu'un simple ensemble de données ou qu'une base de données car elle comporte également des données et attributs géographiques, une documentation suffisante (métadonnées), un moyen de découvrir, de visualiser et d'évaluer les données (catalogues et cartographie en ligne), ainsi que des méthodes permettant d'accéder aux données géographiques. On peut donc dire qu'une telle infrastructure englobe les politiques, les données géospatiales, les normes, les personnes et les aspects organisationnels connexes, ainsi que les mécanismes de diffusion aux utilisateurs finaux.

En bref, l'infrastructure nationale de données géospatiales d'un pays peut généralement se définir comme un cadre de politiques, de normes, de technologies, de ressources humaines (personnes), d'arrangements institutionnels et d'activités connexes nécessaires pour acquérir, traiter, diffuser et partager, utiliser, gérer et préserver l'information géospatiale. Elle favorise le partage des données géospatiales à tous les niveaux du secteur public, des universités, du secteur privé, de la société civile et parmi les citoyens, assurant ainsi une utilisation efficace des données géospatiales pour le développement national durable et d'autres exigences quotidiennes.

En Afrique, la CEA, reconnaissant l'importance de ces infrastructures pour les efforts de développement du continent, a pris l'initiative de les mettre en place au niveau national, avec le soutien de plusieurs associations professionnelles et du secteur privé. Ces quinze dernières années, plusieurs séminaires et ateliers de sensibilisation et de renforcement des capacités ont été organisés aux niveaux national et régional pour faire mieux connaître la nature de ces infrastructures, comment elles sont construites, comment elles fonctionnent et pourquoi elles sont importantes.

Mais malgré les efforts déployés par la CEA et d'autres organismes mondiaux et régionaux, la mise en place d'infrastructures nationales de données géospatiales est encore à la traîne en Afrique comparativement aux autres régions du monde et les pays africains ne sont donc toujours pas en mesure d'en faire un bon usage.

## **B. Éléments des infrastructures nationales de données géospatiales**

Les infrastructures nationales de données géospatiales comportent de nombreux éléments. Outre les ressources géospatiales numériques, elles ont également besoin de matériel, de logiciels, d'animateurs, d'organisations, de normes, de politiques et de bien d'autres choses pour pouvoir fonctionner correctement. En 2002, dans une note de synthèse, le Réseau de gestion coopérative de l'information environnementale en Afrique a énoncé comme suit les cinq facteurs qui déterminent la capacité d'un pays à utiliser efficacement l'information géospatiale :

- Existence d'ensemble de **données** de base
- **Accessibilité** de la documentation sur l'information géospatiale existante
- Respect des **normes** acceptées concernant l'information géospatiale
- **Politiques** et pratiques favorisant l'échange et la réutilisation de l'information géospatiale

- **Ressources humaines** et techniques suffisantes pour collecter, manipuler et diffuser l'information géospatiale.

Le manuel « SDI Africa: An Implementation Guide » (IDS Afrique : guide de mise en œuvre) (2003) établit également les mêmes cinq facteurs comme éléments clés.

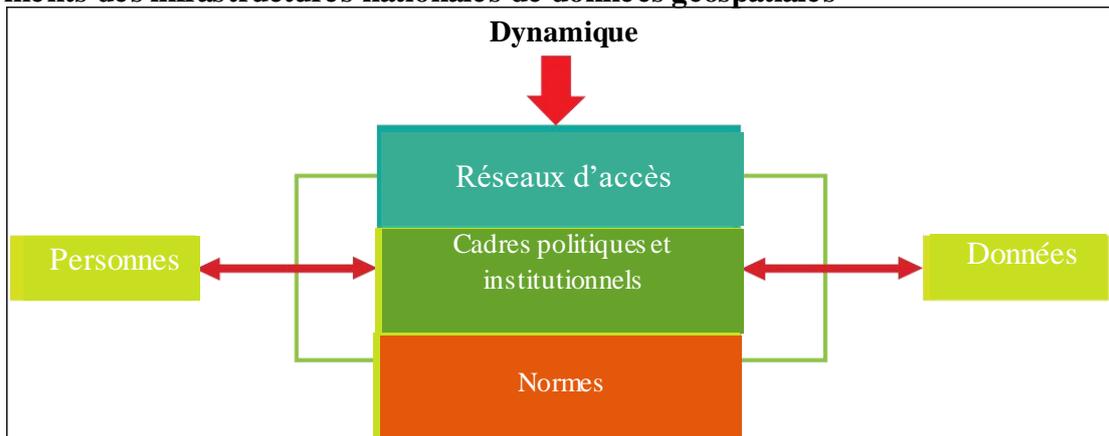
En recueillant les diverses interprétations et opinions de différents groupes d'intérêt sur ces infrastructures, des chercheurs ont fait ressortir les cinq éléments clés suivants comme étant communs à toutes les infrastructures nationales de données géospatiales mises en œuvre (Coleman et McLaughlin, 1998 ; Rajabifard et Williams, 2002) :

- 1) Politiques et cadres institutionnels (gouvernance, partage de données, financement) ;
- 2) Données (données-cadre / données fondamentales, métadonnées) ;
- 3) Normes (données-cadre / données fondamentales, métadonnées, services) ;
- 4) Réseaux d'accès (technologie – matériel, logiciels, réseaux TIC) ;
- 5) Personnes (connaissances et compétences techniques des ressources humaines disponibles, renforcement des capacités, sensibilisation aux questions géospatiales) ;

Tous ces éléments sont fortement liés entre eux, ce qui donne une infrastructure interdépendante comme le montre la figure 3 ci-dessous :

Figure 3

### Éléments des infrastructures nationales de données géospatiales



Adaptée de Rajabifard.

## 1. Cadres politiques et institutionnels

Dans le présent contexte, les cadres politiques et institutionnels incluent les cadres juridiques qui sous-tendent chacun des quatre autres éléments susmentionnés (personnes, données, normes, réseaux d'accès) et la manière dont ils devraient interagir et fonctionner.

Les politiques devraient être élaborées au niveau national pour encourager leur cohérence et leurs correspondances. Le cadre politique devrait tenir compte des questions stratégiques et opérationnelles qui contribuent à faciliter la mise en place, la gestion et l'utilisation des infrastructures nationales de données géospatiales.

Les politiques stratégiques traitent d'enjeux importants et fixent des orientations aux organisations (par exemple, le respect des normes et procédures). Les politiques opérationnelles, elles, portent des sujets liés à la gestion des données géospatiales et contribuent à en faciliter l'accès et l'utilisation (il s'agit par exemple de lignes directrices et de manuels sur la collecte, la gestion, la diffusion et l'utilisation de données).

#### **a) Données**

Des données-cadre précises et dignes de foi (appelées aussi données fondamentales) sont des éléments essentiels des infrastructures nationales de données géospatiales, qui servent à étayer les applications géospatiales ou à leur permettre d'intégrer d'autres types de données spatiales (parfois appelées données thématiques).

Les données incluent également les métadonnées qui accompagnent les ensembles de données géospatiales produites.

#### **b) Normes**

Pour assurer leur interopérabilité, les infrastructures nationales de données géospatiales devront reposer sur un ensemble de normes et de protocoles communs dont l'utilisation devrait être prescrite et le respect vérifié et assuré.

Les pays qui se dotent d'une infrastructure nationale de données géospatiales adoptent habituellement les normes internationales élaborées en collaboration par l'Organisation internationale de normalisation (ISO) et l'Open Géospatial Consortium.

#### **c) Réseaux d'accès**

De quelles plateformes de partage et de diffusion de données le pays dispose-t-il ?

Les services d'accès définissent la façon dont les utilisateurs obtiennent des informations et des services. L'Internet est l'« autoroute » par laquelle on accède aux données et aux services, et les applications utilisent les données des services en ligne pour permettre aux utilisateurs de produire et d'analyser l'information géospatiale en vue de prendre des décisions éclairées.

C'est pourquoi l'accès aux technologies et infrastructures qui facilitent le partage et la diffusion des données géospatiales est indispensable pour la mise en place des infrastructures nationales de données géospatiales. Sans les infrastructures essentielles des technologies de l'information et de la communication (TIC), ce ne serait guère possible.

Malheureusement, les infrastructures des TIC restent très peu développées dans de nombreuses régions du monde en développement, en particulier dans les pays africains. Ainsi, les concepts actuels de « révolution numérique » ou de « société de l'information » ou encore de « quatrième révolution industrielle » sont un luxe lointain ou dénué de tout sens pour de nombreux Africains dont 45 % n'ont pas accès à l'électricité et 65 % pas accès aux services de l'internet.

C'est pourquoi les gouvernements et leurs partenaires de développement devraient donner la priorité à la réduction de la « fracture numérique » entre les pays développés et les pays en développement sous tous ses aspects, afin de promouvoir les réseaux d'accès permettant une mise en place réaliste des infrastructures nationales de données géospatiales.

#### **d) Personnes**

Afin de tirer pleinement parti des capacités « habilitantes » de l'information géospatiale pour le développement durable, le Comité régional Afrique de l'Initiative des Nations Unies sur la gestion de l'information géospatiale à l'échelle mondiale a reconnu que le renforcement des capacités était un élément essentiel exigeant l'attention immédiate des pays africains. À cet

égard, l'amélioration des capacités en ressources humaines est considérée comme prioritaire, le manque de personnel qualifié, composante de « capital humain » des infrastructures nationales de données géospatiales, ayant toujours été identifié comme le talon d'Achille de ces pays. Par conséquent, les activités de renforcement des capacités en ressources humaines qui doivent être entreprises en même temps que la mise en place de ces infrastructures est indispensable en Afrique, qui on ne dispose souvent que d'un nombre limité de personnes possédant les connaissances et les compétences nécessaires en matière d'information géographique.

Un autre aspect essentiel qui mérite l'attention des pays africains, pour ce qui est de l'élément « personnes » dont ont besoin les infrastructures nationales de données géospatiales, est de mieux faire connaître ce qu'est l'information géospatiale (activités de sensibilisation). Une campagne intensive de sensibilisation au rôle des sciences et technologies de l'information géospatiale dans le développement durable des pays africains s'impose donc.

## **C. Raison d'être des infrastructures nationales d'information géospatiale**

### **1. Avantages des infrastructures nationales de données géospatiales**

Pour réaliser pleinement leurs objectifs de développement national, les pays africains doivent créer des répertoires nationaux de leurs données spatiales avec des mécanismes qui permettraient d'y accéder, de les partager et de les diffuser. Le développement des infrastructures nationales de données géospatiales est l'architecture qui va permettre de répondre à ce besoin.

Comme expliqué au chapitre 2, les infrastructures nationales de données géospatiales constituent un cadre de politiques, d'arrangements institutionnels, de technologies et de personnes qui permettent de partager et d'utiliser efficacement l'information géospatiale organisée au niveau national. Parmi leurs nombreux avantages, la principale contribution de ces infrastructures est de permettre aux gouvernements et autres secteurs de la société d'accéder à des informations géospatiales qui peuvent aider à la prise de décisions par la mise à disposition d'informations et de données factuelles, les informations géospatiales étant le lien qui permet de combiner de nombreux ensembles de données et statistiques et constituant un outil très puissant de visualisation et d'analyse.

On trouvera ci-après quelques-uns des principaux avantages de la création d'infrastructures nationales de données géospatiales :

- 1) **Aide à la prise de décision** : Amélioration de la planification, de la gestion et du suivi des activités du gouvernement (à tous les niveaux), du secteur privé, des organisations non gouvernementales (ONG), des universités et des citoyens, la prise de décision s'appuyant sur un ensemble de données géospatiales interopérables, actualisées et adaptées.
- 2) **Analyse des tendances** : Possibilité de combiner des ensembles de données permettant d'observer les tendances et de les analyser – de faire des simulations de scénarios de type « et si ? » ; par exemple, pour simuler les effets des changements climatiques, pour planifier et concevoir les infrastructures de transports, les services publics, la construction de bâtiments, etc. en vue de mettre en place des mesures de prévention et d'urgence adéquates.
- 3) **Gouvernance transparente et participative** : La bonne gouvernance exige que les connaissances sur la géographie physique et économique d'une nation soient développées et comprises. Les infrastructures nationales de données géospatiales

assurent la mise à disposition des informations spatiales à la majorité des citoyens, ce qui permet d'engager une planification du développement au niveau local et de promouvoir une planification participative. Les nouvelles initiatives et préoccupations en matière de développement exigent davantage d'informations spatiales, favorisant ainsi plus de transparence.

- 4) **Création de services d'administration en ligne pour les citoyens :** Services rentables et efficaces, d'accès généralisé et transparent. Les infrastructures nationales de données géospatiales sont une composante majeure de l'administration en ligne puisque près de 80 % de toutes les informations sont spatiales.
- 5) **Réduction des coûts :** Les données géospatiales, si elles sont correctement gérées et conservées, constituent en elles-mêmes des ressources essentielles qui peuvent être utilisées et réutilisées comme références pour la planification nationale, la recherche, l'enseignement, etc. C'est pourquoi il est de bonne politique d'en tirer le meilleur parti possible lorsqu'elles ont été acquises, le double emploi dans l'acquisition des données étant ainsi éliminés.
- 6) **Développement durable :** Offre d'ensembles de données pour tous les secteurs en soutien à leurs activités de développement économique, social et environnemental et pour le développement de nouveaux services. Les infrastructures nationales de données géospatiales permettent une plus large utilisation de l'information géospatiale qui joue un rôle de plus en plus important dans le développement durable, l'innovation et les avancées technologiques.

En résumé, le principal objectif de la création d'infrastructures nationales de données géospatiales peut s'expliquer simplement comme étant de faciliter la disponibilité d'une information géospatiale exacte, actualisée et adaptée, grâce à des mécanismes permettant d'accéder à des ensembles de données géospatiales, de les combiner et de les partager, afin que les pays puissent récolter les bénéfices d'une information géospatiale de qualité.

## 2. Objectifs des infrastructures nationales de données géospatiales

Les principales raisons de mettre en place des infrastructures nationales de données géospatiales peuvent donc se résumer comme suit :

1. Éliminer les doubles emplois dans la création et la gestion de données géospatiales (elles sont produites un fois et utilisées de nombreuses fois) ;
2. Réduire le coût de la création et de la gestion des données géospatiales ;
3. Faciliter l'accès aux données géospatiales ;
4. Améliorer la qualité des données géospatiales dont se servent l'ensemble des utilisateurs.

## V. Examen de l'état actuel de la mise en place des infrastructures nationales de données géospatiales dans les pays africains : le scénario tel quel

### A. Contexte

Du point de vue de sa taille et de sa population, l'Afrique est le deuxième plus grand continent du monde, après l'Asie. La CEA regroupe 54 États membres, répartis en cinq bureaux sous-régionaux (Afrique du Nord, Afrique de l'Ouest, Afrique centrale, Afrique de l'Est et Afrique australe) comme le montrent la figure 4 et le tableau 5.

Outre sa population et sa taille, l'Afrique est riche d'immenses ressources naturelles, mais malgré ses énormes ressources humaines et naturelles, elle reste le continent le moins développé au monde. Sur les 54 États membres, 33 (61 %) figurent sur la liste des pays les moins avancés établie par l'Organisation des Nations Unies, soit plus de 70 % des pays de la liste (33 sur un total de 47 pays).

Figure 4

#### Sous-régions de la CEA<sup>1</sup>

Afrique du Nord – 7 États membres  
(Algérie, Égypte, Libye, Maroc, Mauritanie, Soudan et Tunisie)

Afrique centrale – 7 États membres  
(Cameroun, Congo, Gabon, Guinée équatoriale, République centrafricaine, Sao Tomé-et-Principe et Tchad)

Afrique de l'Est – 14 États membres  
(Burundi, Comores, Djibouti, Érythrée, Éthiopie, Kenya, Madagascar, Ouganda, République-Unie de Tanzanie, Rwanda, Seychelles, Somalie et Soudan du Sud)

Afrique de l'Ouest – 15 États membres  
(Bénin, Burkina Faso, Cabo Verde, Côte d'Ivoire, Gambie, Ghana, Guinée, Guinée-Bissau, Libéria, Mali, Niger, Nigéria, Sénégal, Sierra Leone et Togo)

Afrique australe – 11 États membres  
(Afrique du Sud, Angola, Botswana, Eswatini, Lesotho, Malawi, Maurice, Mozambique, Namibie, Zambie et Zimbabwe)

Collaborant aussi avec l'Afrique centrale – 3 États membres  
(Angola, Burundi et République démocratique du Congo)

Cabo Verde Comores Maurice Sao Tomé-et-Principe Seychelles

Les frontières et les noms indiqués sur cette carte n'impliquent pas reconnaissance ou acceptation officielle par l'Organisation des Nations Unies. La frontière entre la République du Soudan et la République du Soudan du Sud n'a pas été déterminée.

---

<sup>1</sup> Note : Les frontières et les noms indiqués et les désignations utilisées sur cette carte et d'autres cartes dans le présent rapport n'impliquent pas une approbation ou une acceptation officielle par les Nations Unies.

Tableau 4  
Pays par sous-région de la CEA

Afrique du Nord (7 États membres)	Afrique de l'Ouest (15 États membres)	Afrique centrale (7 États membres)	Afrique de l'Est (14 États membres)	Afrique australe (11 États membres)
1. Algérie 2. Égypte 3. Libye 4. Maroc 5. Mauritanie* 6. Soudan* 7. Tunisie	1. Bénin 2. Burkina Faso* 3. Cabo Verde 4. Côte d'Ivoire 5. Gambie 6. Ghana 7. Guinée 8. Guinée-Bissau 9. Libéria 10. Mali 11. Niger 12. Nigéria 13. Sénégal 14. Sierra Leone 15. Togo	1. Cameroun 2. Congo 3. Gabon 4. Guinée équatoriale 5. République centrafricaine* 6. Sao Tomé-et- Principe* 7. Tchad*	1. Burundi** 2. Comores* 3. Djibouti* 4. Érythrée* 5. Éthiopie* 6. Kenya 7. Madagascar* 8. République démocratique du Congo** 9. Ouganda* 10. République- Unie de Tanzanie* 11. Rwanda* 12. Seychelles 13. Somalie* 14. Soudan du Sud*	1. Afrique du Sud 2. Angola** 3. Botswana 4. Eswatini 5. Lesotho* 6. Malawi* 7. Maurice 8. Mozambique 9. Namibie 10. Zambie* 11. Zimbabwe

\* Les pays en rouge sont ceux que les Nations Unies ont inscrit sur la liste des pays les moins avancés.

\*\* L'Angola, le Burundi et la République démocratique du Congo collaborent également avec la sous-région de l'Afrique centrale.

L'Afrique est aussi le continent dont la cartographie est la plus insuffisante. On n'y compte des cartes à l'échelle de 1/25000 (pour une moyenne mondiale de 33,5 %) que pour environ 3 % du continent et à l'échelle de 1/50000 (moyenne mondiale de 65,6 %) que pour environ 41 %, ce qui montre bien à quel point les pays africains ignorent l'intérêt véritable de l'information géospatiale. De ce fait, l'information géospatiale n'est pas considérée, au niveau national, comme un domaine prioritaire pour l'investissement et le développement, même si le monde entier est de plus en plus conscient que les données géospatiales doivent faire partie des infrastructures nationales d'un pays, de la même façon que d'autres infrastructures nationales essentielles, comme les transports et les télécommunications.

## B. Cadre d'évaluation

Des chercheurs et praticiens impliqués dans la mise en place des infrastructures nationales de données géospatiales ont élaboré ou utilisé divers cadres pour évaluer où en était cette mise en place dans différentes régions et différents pays. Parmi les cadres les plus fréquemment cités, ceux décrits dans les documents suivants ont fait l'objet d'un examen approfondi :

- 1) *Evaluation and Performance Indicators to Assess Spatial Data Infrastructure Initiatives* (Indicateurs d'évaluation et de performance pour évaluer les initiatives d'infrastructures de données géospatiales) (Stuedler *et al.*, 2008) ;
- 2) *Key variables to Assess National Spatial Data Infrastructures in developing countries* (Variables clés pour évaluer infrastructures nationales de données géospatiales dans les pays en développement) (Eelderink, 2006) ;
- 3) *Assessing an SDI Readiness Index* (Évaluer un indice de disponibilité des infrastructures de données géospatiales) (Delgado Fernandez *et al.*, 2005) ;
- 4) *The INSPIRE & NSDI State of Play methodology* (Méthodologie pour évaluer l'état d'avancement d'INSPIRE et d'autres infrastructures de données géospatiales) (Vandenbroucke, 2009) ;

- 5) *Drawing on Best Practice to Assess the Geomaturity of a Country's NSDI* (S'inspirer des meilleures pratiques pour évaluer le cadre Geomaturity de l'infrastructure de données géospatiales d'un pays) (Lamprou *et al.*, 2018).

Suite à un examen critique des cadres d'évaluation étudiés dans ces documents, 14 indicateurs ou variables clés ont été retenus comme étant les plus pertinents pour évaluer l'état de des infrastructures de données géospatiales dans les pays africains. Ils sont indiqués au tableau 6, en fonction des composantes mentionnées dans la figure 5.

Figure 5

**Composantes des infrastructures nationales de données géospatiales**

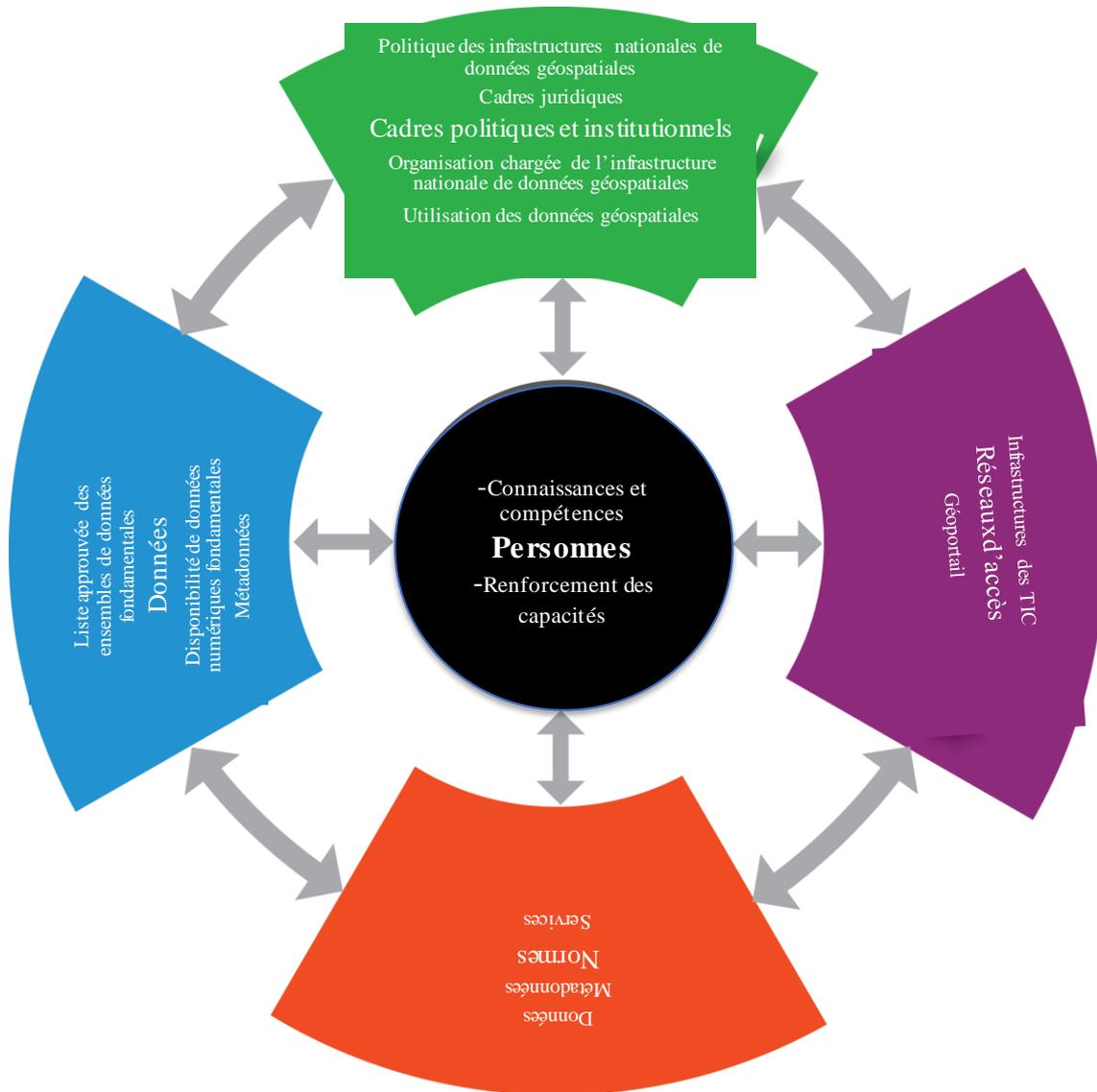


Tableau 5

**Indicateurs clés des infrastructures nationales de données géospatiales pour les pays africains**

<b>Composantes</b>	<b>Indicateurs clés</b>
<b>1. Cadres politiques et institutionnels</b>	1.1. Existence d'un cadre politique (loi ou réglementation nationale, lignes directrices, etc.) à l'appui de la mise en place et de la maintenance de l'infrastructure nationale de données géospatiales.
	1.2. Existence d'un organisme constitué légalement et chargé de l'infrastructure nationale de données géospatiales (coordonnateur).
	1.3. Existence de cadres juridiques pour l'utilisation des données géospatiales (partage de données, droits d'auteur, propriété des données, dépositaires des données, etc.)
	1.4. Budget affecté au financement des activités de l'infrastructure nationale de données géospatiales.
<b>2. Données</b>	2.1. Adoption d'une liste convenue d'ensembles de données géospatiales nationales fondamentales.
	2.2. Existence d'ensembles de données numériques fondamentales.
	2.3. Création de métadonnées pour les données géospatiales produites.
<b>3. Normes</b>	3.1. Existence de normes pour la création de données géospatiales
	3.2. Existence de normes pour la création de métadonnées
<b>4. Réseaux d'accès</b>	4.1. Accès à l'électricité, aux infrastructures des TIC et à l'internet
	4.2. Existence d'un géoportail pour la diffusion des données
<b>5. Personnes</b>	5.1. Niveau de connaissance des questions géospatiales
	5.2. Disponibilité de connaissances et de compétences sur les questions géospatiales
	5.3. Renforcement des capacités et formation

### C. Données requises pour les évaluations

Tout comme toute évaluation comparative solide dans n'importe quel domaine d'étude exige que l'on dispose de données fiables, actualisées et comparables, l'examen de l'état de mise en place des infrastructures nationales de données géospatiales dans les pays africains nécessite des données adéquates, actualisées et comparables pouvant servir à évaluer la situation dans chacun des 54 pays du continent.

Des efforts considérables ont été menés pour utiliser une combinaison de sources de données primaires et secondaires et évaluer l'état actuel des infrastructures nationales de données géospatiales dans les pays africains, mais les données primaires actualisées obtenues étaient insuffisantes. L'évaluation s'est donc essentiellement appuyée sur des données secondaires obtenues auprès de sources diverses (livres, revues, documents de recherche et autres ressources glanées en ligne. Ces données secondaires ont été corroborées autant que possible par les données primaires tirées des rapports nationaux présentés par quelques pays africains, lors du Premier Forum régional sur les infrastructures nationales de données géospatiales, tenu au Rwanda en juillet 2015, et enquête par questionnaire sur l'état de

préparation géospatiale pour le suivi des objectifs de développement durable dans les pays africains, réalisée par la CEA en 2018.

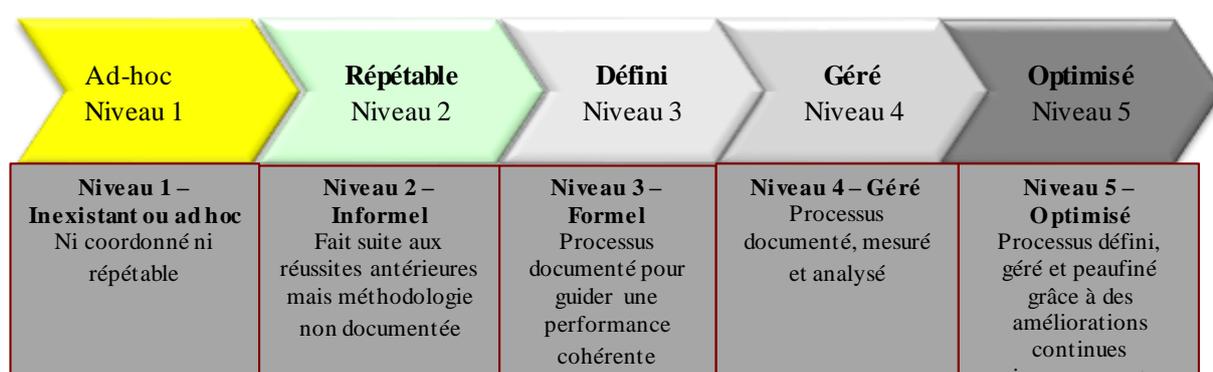
Les données tirées des rapports et des questionnaires pour chaque pays ont été utilisées pour évaluer l'état de la mise en place des infrastructures nationales de données géospatiales dans certains pays africains à l'aide de la méthodologie décrite ci-dessous.

## D. Méthodologie d'évaluation

La méthode d'évaluation adoptée pour la présente étude repose sur le modèle d'analyse du niveau de maturité des capacités adapté par Vanessa Laurce *et al.*, et décrit dans la figure 6.

Figure 6

### Méthodologie d'évaluation (adaptée de Vanessa Laurence)



À l'aide de ce modèle, 18 pays représentant 33 % des États membres de la CEA ont été sélectionnés, notamment dans chacune des sous-régions de la CEA, et évalués en fonction de chacun des 14 indicateurs. Le choix des pays a tenu compte de la représentation géographique et de la disponibilité de données.

Les 18 pays sélectionnés représentent environ 65 % de la population totale de l'Afrique et 73 % de son produit intérieur brut (PIB) total comme le montre le tableau 6.

Tableau 6

### Pays sélectionnés pour évaluer les infrastructures nationales de données géospatiales

Sous-région	Pays sélectionnés	Population (en millions d'habitants)*	PIB (en milliards de dollars PPA)*	Pourcentage de la population	Pourcentage du PIB
Afrique du Nord	Algérie	41,7	630	3,5	9,1
	Égypte	99,4	1200	8,3	17,4
	Maroc	34,3	298,8	2,9	4,3
Afrique de l'Ouest	Burkina Faso	19,7	35,9	1,6	0,5
	Ghana	28,1	134,0	2,3	1,9
	Nigéria	203,5	1100	17,0	15,9
	Sénégal	15,0	54,8	1,3	0,8
Afrique centrale	Cameroun	25,6	89,5	2,1	1,3
	Gabon	2,1	36,7	0,2	0,5
Afrique de l'Est	Éthiopie	108,4	200,6	9,0	2,9
	Kenya	48,4	163,7	4,0	2,4
	Rwanda	12,2	24,7	1,0	0,4
	République-Unie de Tanzanie	55,5	162,5	4,6	2,4

<b>Afrique australe</b>	Botswana	2,2	39,0	0,2	0,6
	Eswatini	1,1	11,6	0,1	0,2
	Madagascar	25,7	39,9	2,1	0,6
	Namibie	2,5	26,6	0,2	0,4
	Afrique du Sud	55,4	767,2	4,6	11,1
<b>Total pays sélectionnés</b>		<b>780,8</b>	<b>5015,5</b>	<b>65</b>	<b>72,7</b>
<b>Total Afrique</b>		<b>1 200</b>	<b>6 900</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

\*Données sur la population et le PIB tirées du World Factbook - [www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/](http://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/).

Malgré la nature qualitative des indicateurs, on s'est efforcé d'évaluer de manière objective le statut de chaque indicateur dans les pays sélectionnés, à l'aide des données disponibles. Sur la base de cette évaluation, le niveau de maturité de chacun des indicateurs clés pour tous les pays sélectionnés a été noté sur une échelle de 0 à 5, 0 étant le score le plus bas et indiquant un processus inexistant et 5 le score le plus élevé indiquant un processus optimisé (défini et géré) dans le cadre d'un processus de suivi-évaluation continu facilitant de constantes améliorations.

Les résultats obtenus en utilisant ce modèle d'analyse du niveau de maturité des capacités pour examiner l'état de mise en place des infrastructures nationales de données géospatiales dans les pays africains ont été comparés avec le classement de l'Indice de préparation géospatiale des pays, basé aux fins de validation sur l'évaluation du groupe de réflexion Geospatial Media and Communications.

Tableau 7

### Résultats de l'évaluation de la mise en place des infrastructures nationales de données géospatiales

Sous-région de la CEA	Pays	Notes d'évaluation des indicateurs clés														
		1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	4.1	4.2	5.1	5.2	5.3	Moyenne
Afrique du Nord	Algérie	2	3	2	2	2	3	3	2	2	3	3	2	2	2	2,4
	Égypte	2	3	2	2	2	3	3	2	2	3	3	2	2	2	2,4
	Maroc	2	3	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2,2
Afrique de l'Ouest	Burkina Faso	3	3	2	3	3	3	2	3	3	1	1	2	2	2	2,4
	Ghana	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	3	1,6
	Nigéria	1	3	1	1	3	1	2	2	2	3	1	2	1	1	1,7
	Sénégal	3	3	2	1	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2,6
Afrique centrale	Cameroun	1	2	3	3	3	2	2	2	2	1	1	2	2	3	2,1
	Gabon	2	2	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1,3
Afrique de l'Est	Éthiopie	3	3	1	1	2	2	2	2	2	1	3	1	3	3	2,1
	Kenya	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	3	2,2
	Rwanda	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	1	1	1,7
	République-Unie de Tanzanie	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	3	1,9
Afrique australe	Botswana	3	3	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2,3
	Eswatini	1	3	2	1	3	3	1	2	2	2	1	2	2	2	1,9
	Madagascar	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Namibie	3	3	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2,3
	Afrique du Sud	3	3	2	2	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3,1

\* Les 14 indicateurs clés (1.1 à 5.3) du tableau représentent les points suivants :

#### 1. Composante 1 : Cadres politiques et institutionnels

- 1.1. Existence d'un cadre politique fonctionnel
- 1.2. Existence d'une organisation nationale responsable (coordinateur)
- 1.3. Existence de cadres juridiques
- 1.4. Financement

#### 2. Données

- 2.1. Ensembles de données géospatiales fondamentales nationales définies
- 2.2. Disponibilité d'ensembles de données numériques fondamentales
- 2.3. Création de métadonnées pour les données géospatiales produites

#### 3. Normes

- 3.1. Normes établies pour les données géospatiales
- 3.2. Normes établies pour les métadonnées

#### 4. Réseaux d'accès

- 4.1. Infrastructures des TIC
- 4.2. Existence d'un géoportail des infrastructures nationales de données géospatiales

#### 5. Personnes

- 5.1. Information sur les infrastructures nationales de données géospatiales/connaissances des infrastructures nationales de données géospatiales
- 5.2. Connaissances et compétences
- 5.3. Renforcement des capacités

Tableau 8  
**Situation des réseaux d'accès dans les pays africains sélectionnés**

Sous-région	Pays sélectionnés	Accès à l'électricité (%) <sup>1</sup>	Pénétration de l'internet (%) <sup>2</sup>
Afrique du Nord	Algérie	99,4	49,2
	Égypte	100	48,7
	Maroc	100	61,2
Afrique de l'Ouest	Burkina Faso	19,2	18,2
	Ghana	79,3	33,6
	Nigéria	59,3	55,5
	Sénégal	64,5	58,2
Afrique centrale	Cameroun	60,1	24,2
	Gabon	91,4	46,7
Afrique de l'Est	Éthiopie	42,9	14,9
	Kenya	56,0	83,0
	Rwanda	29,4	29,1
	République-Unie de Tanzanie	32,8	37,8
Afrique australe	Botswana	60,7	38,9
	Eswatini	65,8	31,5
	Madagascar	22,9	7,0
	Namibie	51,8	30,2
	Afrique du Sud	84,2	53,7
<b>Total Afrique</b>		<b>42,8</b>	<b>35,9</b>
<b>Total mondial</b>		<b>87,4</b>	<b>56,1</b>

<sup>1</sup> Les données sur l'accès à l'électricité proviennent des données de 2016 de la Banque mondiale ([www.data.worldbank.org](http://www.data.worldbank.org)).

<sup>2</sup> Les données sur la pénétration de l'internet proviennent des statistiques mondiales de l'internet pour mars 2019 ([www.internetworldstats.com](http://www.internetworldstats.com)).

Comme le montrent les résultats de l'évaluation au tableau 7, deux pays seulement (l'Afrique du Sud et le Sénégal) sont classés au-dessus de la moyenne, tandis que tous les autres sont en-dessous. Le pays le mieux classé est l'Afrique du Sud, avec une note moyenne de 3 (niveau 3) sur une note possible de 5, ce qui en fait le seul pays africain qui, selon le modèle, peut être classé comme ayant mis en place une infrastructure nationale de données géospatiales officielle et documentée. Tous les autres pays africains évalués en sont à un stade primaire de la mise en place de leurs infrastructures nationales de données géospatiales.

Il ressort de cette évaluation des pays africains sélectionnés qu'ils sont tous en train de s'efforcer de mettre en place leurs infrastructures nationales de données géospatiales, même s'ils n'en sont encore qu'aux toutes premières étapes. Jusqu'à présent, ces efforts ont surtout été déployés de bas en haut, le résultat étant donc qu'il n'existe pas de cadres politiques et institutionnels appuyant ce processus, et que ces efforts restent informels et rudimentaires.

Les pays africains ne manquent pas seulement de soutien politique au plus haut niveau, mais aussi de ressources humaines qualifiées et de données de bases et fondamentales exactes, actualisées et fiables indispensables pour la mise en place de leurs infrastructures nationales de données géospatiales. Le problème est encore aggravé par l'absence de réseaux d'accès (infrastructures) adéquats, 43 % seulement de la population du continent ayant accès à l'électricité et environ 36 % seulement à l'Internet, comme le montre le tableau 8.

Figure 7

**Classement de l'état des infrastructures nationales de données géospatiales des pays africains évalués**

Pays non évalués

Les frontières et les noms indiqués sur cette carte n'impliquent pas reconnaissance ou acceptation officielle par l'Organisation des Nations Unies.

La frontière entre la République du Soudan et la République du Soudan du Sud n'a pas été déterminée.

## E. Classement de l'indice de préparation géospatiale des pays africains fondé sur l'évaluation du groupe de réflexion Geospatial Media and Communications

L'Indice de préparation géospatiale des pays a été introduit pour la première fois en 2017 par le groupe de réflexion Geospatial Media and Communications. Dans les deux premiers indices (2017, 2018), 50 pays avaient été évalués et 75 l'ont été pour le troisième indice (2019). Les pays évalués avaient été choisis principalement au regard des deux considérations suivantes :

- La représentation géographique
- La représentation économique

Les pays ont été sélectionnés par Geospatial Media and Communications en fonction de leur connaissance de l'information géospatiale mondiale et de l'ensemble de l'industrie géospatiale.

Sept pays africains ont été inclus dans les deux premiers indices (2017 et 2018) et 14 dans le troisième (2019).

L'objectif de l'indice est de fournir aux décideurs et aux parties prenantes en général un cadre comparatif de référence leur permettant de travailler efficacement sur divers paramètres en vue d'un développement global du secteur de l'information géospatiale.

L'élaboration du cadre d'évaluation de l'indice s'est poursuivie au cours des trois années suivant sa création, mais a été axée sur les cinq piliers suivants :

- Infrastructure de données géospatiales ;
- Cadres politiques ;
- Capacités institutionnelles ;
- Adoption par les utilisateurs ;
- Tissu de l'industrie géospatiale.

Selon l'indice, les pays africains évalués ont été classés comme indiqué au tableau 9 et dans la figure 8.

Tableau 9

### Classement des pays africains dans l'indice de préparation géospatiale

Pays	Score total <sup>1</sup>			Classement mondial <sup>2</sup>			Rang en Afrique <sup>3</sup>		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019	2017	2018	2019
<b>Afrique du Sud</b>	-	15,32	24,42	29	30	31	1	1	1
<b>Égypte</b>	-	12,45	14,43	37	36	51	2	2	3
<b>Kenya</b>	-	11,95	15,40	40	37	48	3	3	2
<b>Éthiopie</b>	-	8,65	11,89	42	43	57	4	5	6
<b>Nigéria</b>	-	10,16	14,21	43	39	52	5	4	4
<b>Ghana</b>	-	8,05	9,82	44	45	65	6	6	10
<b>Zimbabwe</b>	-	7,69	9,62	48	46	68	7	7	11
<b>Botswana</b>	-	-	11,94	-	-	56	-	-	5

<b>Rwanda</b>	-	-	10,68	-	-	59	-	-	7
<b>Maroc</b>	-	-	10,53	-	-	60	-	-	8
<b>République-Unie de Tanzanie</b>	-	-	10,01	-	-	64	-	-	9
<b>Namibie</b>	-	-	9,30	-	-	70	-	-	12
<b>Ouganda</b>	-	-	7,97	-	-	72	-	-	13
<b>Soudan</b>	-	-	5,77	-	-	75	-	-	14

<sup>1</sup> La notation est sur 100. La faible note des pays africains doit être comparée à 67,77, la note la plus élevée du pays classé en tête, à savoir les États-Unis et à 40,63, la note du Royaume-Uni, le pays placé en deuxième position.

<sup>2</sup> Le classement mondial est établi pour les 50 pays sélectionnés pour 2017 et 2018 et pour les 75 pays sélectionnés pour l'indice de 2019.

<sup>3</sup> Le rang en Afrique indique le classement des pays africains sélectionnés pour l'évaluation selon l'Indice.

Figure 8

### Classement des pays africains dans l'indice de 2019

R.A. rang en Afrique

R.A. 1 à 5

R.A. 6 à 10

R.A. 11 à 14

Données non disponibles

Cabo Verde Comores Maurice Sao Tomé-et-Principe Seychelles

Les frontières et les noms indiqués sur cette carte n'impliquent pas reconnaissance ou acceptation officielle par l'Organisation des Nations Unies.

La frontière entre la République du Soudan et la République du Soudan du Sud n'a pas été déterminée.

Source : Geospatial Media and Communications.

## **F. Comparaison du classement des infrastructures nationales de données géospatiales et de l'Indice de préparation géospatiale**

Parmi les 18 pays africains sélectionnés pour examiner l'état de mise en place de leurs infrastructures nationales de données géospatiales, 11 figuraient dans l'évaluation et le classement selon l'Indice de préparation géospatiale des pays 2019 de Geospatial Media and Communications. Une comparaison entre des évaluations et classements indique des résultats similaires, à savoir des notes basses pour tous les pays africains évalués.

Les deux évaluations donnent à l'Afrique du Sud le score le plus élevé et donc la première place. Les sept pays suivants dont les scores sont plus au moins comparables selon les deux évaluations et qui figurent parmi les dix premiers sont le Botswana, l'Égypte, l'Éthiopie, le Ghana, le Kenya, le Maroc et le Nigéria. L'Algérie et le Sénégal qui n'avaient pas été inclus dans le classement selon l'Indice sont les deux autres pays qui figurent parmi les dix premiers du continent dont l'état de mise en place de l'infrastructure nationale de données géospatiales est relativement satisfaisante.

On peut donc en conclure que les deux évaluations se corroborent mutuellement et montrent que tous les pays africains évalués ont des résultats nettement inférieurs à la moyenne du reste du monde pour ce qui est de la mise en place des infrastructures nationales de données géospatiales et de l'Indice de préparation géospatiale.

## **VI. Mise en place d'infrastructures nationales de données géospatiales dans d'autres régions : meilleures pratiques de pays développés et en développement**

### **A. Pertinence des meilleures pratiques**

Ces 25 dernières années, le développement et l'utilisation généralisée de la technologie numérique, en particulier les avancées de l'Internet et de la toile mondiale, ont facilité la reconnaissance et l'utilisation généralisée des données géospatiales comme infrastructure essentielle pour le développement des pays en appui aux trois piliers du développement durable, le développement économique, le développement social et le développement environnemental. Les services de données géospatiales concernent tous les aspects des organisations gouvernementales, des ONG, du secteur privé et de la société civile. Cette reconnaissance et cette utilisation de l'information géospatiale permettent aux responsables politiques et autres décideurs de rassembler une grande variété d'informations géoréférencées pour mieux comprendre les problèmes et prendre des décisions éclairées.

Dans ce domaine, ce sont les États-Unis d'Amérique qui ont été les pionniers, ayant pris l'initiative dès 1994 de mettre en place par décret présidentiel une infrastructure nationale de données géospatiales vue comme l'ossature représentant la technologie, les politiques, les normes et les ressources humaines nécessaires pour acquérir, traiter, stocker, diffuser et améliorer l'utilisation des données géospatiales. Le décret portait aussi création d'un comité, le Federal Geographic Data Committee, chargé de coordonner le développement de l'infrastructure nationale de données géospatiales dans l'ensemble des services publics (États-Unis d'Amérique, Federal Geographic Data Committee, 2016).

D'autres pays développés ont suivi cet exemple et adopté les infrastructures nationales de données géospatiales pour en récolter les bénéfices de plus en plus importants. Cependant, malgré les nombreux efforts déployés par la CEA, d'autres partenaires de développement et des groupes professionnels, les pays africains restent à la traîne dans la mise en place

d'infrastructures nationales de données géospatiales, creusant ainsi le fossé numérique géospatial entre monde développé et monde en développement.

C'est pourquoi il est recommandé que les pays africains recommencent à s'efforcer de mettre en place ces infrastructures nationales de données géospatiales en s'inspirant des pays qui sont à l'avant-garde dans ce domaine. C'est dans cette optique que sont examinées ici les meilleures pratiques d'autres régions.

Les pays retenus pour la présente étude sont le Canada pour les Amériques et l'Inde pour la région Asie-Pacifique, puis l'initiative INSPIRE pour l'Europe. Ces exemples ont été choisis en fonction de leur couverture géographique et de la pertinence de leurs pratiques pour le contexte des pays africains.

Les documents utilisés pour l'étude proviennent des sites Web de chacun des organismes responsables ([www.GeoConnections.NRCan.gc.ca](http://www.GeoConnections.NRCan.gc.ca) pour le Canada, [www.nsdindia.gov.in/nsdi/nsdiportal](http://www.nsdindia.gov.in/nsdi/nsdiportal) pour l'Inde et [www.inspire.ec.europa.eu/](http://www.inspire.ec.europa.eu/) pour l'Europe).

## **B. Infrastructure canadienne de données géospatiales**

### **1. Contexte**

L'infrastructure de données spatiales du Canada, **appelée Infrastructure canadienne de données géospatiales**, est la collection de base regroupant normes, politiques et applications, et la gouvernance s'y rattachant qui facilite l'utilisation, l'intégration, la préservation des données spatiales, ainsi que l'accès à ces données. **GeoConnexions** est un programme national qui a pour mandat et pour responsabilité de diriger **l'Infrastructure canadienne de données géospatiales**. L'Infrastructure canadienne de données géospatiales fournit un réseau de ressources en ligne qui permet d'améliorer le partage, l'utilisation et l'intégration d'informations sur les lieux géographiques au Canada.

GeoConnexions est une initiative nationale dirigée par Ressources naturelles Canada qui appuie l'intégration et l'utilisation de l'Infrastructure canadienne de données géospatiales. Elle a été développée en plusieurs phases, la première phase d'établissement couvrant une période de cinq ans du programme GeoConnexions (1999-2005) qui a abouti à la mise en place d'une infrastructure de données et de services, ainsi qu'à l'établissement de relations et de partenariats clés. La deuxième phase (2005-2010) s'est concentrée sur la croissance et l'évolution de l'infrastructure et la troisième (2010-2015) sur son intégration et son maintien.

### **2. Composantes et principes directeurs**

#### ***Vision***

La vision de l'Infrastructure canadienne de données géospatiales est la suivante :

*Les Canadiens ont accès librement, en toute sécurité et en tout temps, à des données géoréférencées exhaustives sur le Canada par l'intermédiaire de l'ICDG soutenue de façon durable par la communauté afin de favoriser la prospérité et le bien-être de tous.*

Les principales composantes de l'Infrastructure canadienne de données géospatiales sont catégorisées comme suit : politiques, données-cadre, normes, technologies et collaboration et partenariats. Ces composantes sont semblables à celles mentionnées à la section IV.4.B des présentes lignes directrices pour les infrastructures nationales de données géospatiales, sauf que

les « réseaux d'accès » y sont remplacés par « technologies » et les « personnes » par « collaboration et partenariats ». Dans les deux cas, la composante « personnes » (collaboration et partenariats) est considérée comme une composante transversale grâce à laquelle les objectifs des infrastructures nationales de données géospatiales peuvent être atteints.

Ces principales composantes de l'Infrastructure canadienne de données géospatiales (qui se réalisent en collaboration) sont définies comme suit :

**a) Politiques**

Les politiques sont essentielles pour éliminer les obstacles et faciliter l'échange efficace et dynamique de l'information géoréférencées. Elles traitent de sujets liés au cycle de vie des données géoréférencées (collecte, gestion, diffusion et utilisation) ce qui simplifie la gestion de questions comme l'accès aux données, leur qualité, leur propriété et leur intégrité.

**b) Données-cadre**

Les données de base de l'Infrastructure canadienne de données géospatiales sont les données-cadre qui consistent en une base commune de données géoréférencées de qualité, actualisées et conservées pour tout le Canada. Elles établissent le contexte et le cadre de référence aux caractéristiques physiques et autres renseignements géographiques. Ces ensembles de données, réutilisables gratuitement, forment les couches de données de base nécessaires à la mise au point d'applications cartographiques. Les données-cadre sont la base sur laquelle les informations géoréférencées sont utiles et répondent aux besoins des utilisateurs.

**c) Normes**

Les normes techniques et celles concernant les données permettent aux diverses sources de données, services, applications et systèmes de fonctionner ensemble. L'Infrastructure canadienne de données géospatiales repose sur des normes internationales qui assurent sa compatibilité avec d'autres infrastructures au Canada et dans le monde entier. L'harmonisation des normes est indispensable pour assurer un échange fluide d'informations géoréférencées.

**d) Technologies**

Appuyé sur des outils innovants, l'Infrastructure canadienne de données géospatiales est un environnement fonctionnel et accessible permettant de mettre au point des systèmes et des applications qui incorporent l'information géoréférencée. Son architecture ouverte et flexible s'adapte en permanence à l'évolution rapide de l'Internet. Ces technologies facilitent l'accès à l'information géoréférencée, sa découverte, son intégration, son partage et sa diffusion.

**e) Collaboration et partenariats**

La collaboration et les partenariats entre le Gouvernement fédéral, les gouvernements provinciaux, territoriaux et régionaux, le secteur privé, les ONG et le milieu universitaire favorisent l'interopérabilité, en faisant en sorte que les données-cadre, les politiques, les normes et les technologies nécessaires convergent en vue de l'harmonisation de l'information géoréférencée.

**f) Avantages pour les Canadiens**

L'Infrastructure canadienne de données géospatiales permet aux utilisateurs de découvrir, d'évaluer et d'utiliser une panoplie d'informations géoréférencées provenant de diverses sources, qui seraient autrement difficiles à trouver. Elle aide les décideurs de tous les services publics, du secteur privé, des ONG et du monde universitaire à utiliser ces informations

géoréférencées pour prendre des décisions éclairées concernant les priorités sociales, économiques et environnementales.

## **C. Infrastructure nationale de données géospatiales de l'Inde**

### **1. Contexte**

L'Inde a toujours jugé nécessaire de se doter d'une infrastructure unique d'information géospatiale pour répondre aux besoins des utilisateurs, des planificateurs, des décideurs, de l'industrie et des universités et pour tirer parti des avantages de l'information géospatiale en même temps que des ordinateurs rapides et des technologies de l'information et de la communication (TIC) permettant de faciliter les moyens de fournir des données spatiales aux utilisateurs sur leurs bureaux. C'est dans cette optique que le Ministère indien des sciences et des technologies a constitué, le 30 octobre 2000, un groupe de travail présidé par l'Arpenteur général de l'Inde.

Le groupe de travail a été chargé de concevoir une vision pour l'infrastructure nationale de données géospatiales de l'Inde et de formuler une stratégie et un plan d'action. C'est ainsi qu'un document contenant une vision, une stratégie et un plan d'action a été préparé et examiné lors d'un atelier international organisé conjointement par les départements de l'espace et des sciences et technologies en février 2001. Tous les ministères, les universités, des entreprises et des experts internationaux ont participé à cet atelier qui a approuvé à l'unanimité la stratégie et le plan d'action et engagé le Gouvernement à mettre rapidement en place l'infrastructure nationale de données géospatiales conçue par le groupe de travail.

Suite à cet atelier, le groupe de travail pour l'infrastructure nationale de données géospatiales a élaboré des normes pour les métadonnées, le format pour l'échange des données, le contenu standard, etc. Un prototype a été mis au point et fait l'objet d'une démonstration avec un véritable serveur de métadonnées, des données pour la démonstration et des serveurs pour les applications des serveurs.

### **2. Mise en place de l'infrastructure nationale de données géospatiales de l'Inde**

Suite aux recommandations du groupe de travail et pour engager le processus de mise en place de l'infrastructure, le Conseil des ministres de l'Inde a approuvé en mai 2005 une politique cartographique nationale et constitué une commission nationale des données géospatiales pour prendre en charge la formulation et la mise en œuvre de politiques, stratégies et programmes appropriés en vue de la mise en place, du fonctionnement et de la gestion de l'infrastructure nationale de données géospatiales et autres activités connexes dans le pays (Singh, 2009). Un comité exécutif a aussi été constitué et chargé d'assumer toutes les fonctions décisionnelles et de mise en œuvre, notamment celles qui lui sont déléguées par la commission.

Dans le préambule de la résolution portant création de la Commission, le Conseil des ministres a insisté sur les points clés suivants :

- L'infrastructure de données géospatiales est un ensemble de technologies, de politiques et d'arrangements institutionnels visant, d'une part, à faciliter la disponibilité de données géospatiales acquises et détenues par diverses agences et organisations et leur accès par une communauté vaste, diverse et toujours croissante d'utilisateurs, d'autre part, à promouvoir l'utilisation de l'infrastructure aux niveaux communautaire, local, étatique, régional et national pour favoriser une croissance économique durable ;

- Le Gouvernement indien devrait mettre en place une infrastructure nationale, dénommée Infrastructure nationale de données géospatiales, dans le but d'acquérir, de traiter, de stocker, de diffuser et d'améliorer l'utilisation des données géospatiales qui servirait de passerelle pour les données géospatiales produites par divers organismes publics de l'Inde ;
- Pour commencer, ce sont les organismes publics de production de données qui devraient alimenter l'infrastructure nationale, puis le Gouvernement, par l'intermédiaire de la Commission nationale des données géospatiales, faciliterait la participation d'autres agences productrices de données.

Le 22 décembre 2008, le Ministre des sciences, des technologies et des sciences de la Terre a inauguré le géoportail de l'infrastructure nationale de données géospatiales (« India GeoPortal ») en lui donnant pour mandat de mettre les données géospatiales à la disposition de toutes les parties intéressées. Le géoportail offre des services en ligne conformes aux exigences de l'Open Géospatial Consortium.

### **3. Composition et fonctions de la Commission nationale des données géospatiales de l'Inde**

#### *a) Composition de la Commission nationale des données géospatiales*

La Commission est composée des membres permanents suivants (membres d'office) :

1. Le ou la Ministre chargé(e) des sciences et des technologies -- Présidence
2. Le ou la Secrétaire du Département des sciences et des technologies
3. Le ou la Secrétaire du Département de l'espace
4. Le ou la Secrétaire du Ministère de l'intérieur
5. Le ou la Secrétaire du Ministère de la défense
6. Le ou la Secrétaire du Ministère des ressources en eau
7. Le ou la Secrétaire du Département des ressources terrestres
8. Le ou la Secrétaire de la Commission de planification
9. Le ou la Secrétaire du Ministère de l'environnement et des forêts
10. Le ou la Secrétaire du Ministère du développement urbain
11. Le ou la Secrétaire du Département du développement des océans
12. Le ou la Secrétaire du Ministère des mines
13. Le ou la Secrétaire du Ministère des technologies de l'information
14. Le Directeur général (ou la Directrice générale) des services de recensement
15. L'Arpenteur général de l'Inde
16. Le Directeur (ou la Directrice) de l'Agence nationale de télédétection, le/la Secrétaire

La Commission peut nommer des membres supplémentaires, comme suit :

1. Au maximum cinq fonctionnaires de rang de secrétaire de ministère ou département public dont les activités sont liées à celles de l'infrastructure nationale de données géospatiales ;
2. Au maximum cinq experts ayant de l'expérience et des qualifications dans des domaines intéressant l'infrastructure nationale de données géospatiales : systèmes d'information géographique, télédétection, cartographie numérique,

photogrammétrie, bases de données spatiales et non spatiales, technologies de l'information, mise en réseau, logiciels, gestion d'entreprises, droit et autres domaines connexes ;

3. Au maximum cinq représentants d'industries, d'universités et ONG.

***b) Fonctions et pouvoirs de la Commission***

1. La Commission est l'autorité nationale supérieure chargée de formuler et de mettre en œuvre les politiques, stratégies et programmes appropriés pour la mise en place, le fonctionnement, la gestion et l'utilisation de l'infrastructure nationale de données géospatiales, ainsi que de toute autre activité concernant les données géospatiales du pays. Pour s'acquitter de ses responsabilités, la Commission s'acquitte des tâches suivantes :
2. Déterminer les besoins du pays en données géospatiales et demander la création ou la collecte des données requises pour répondre à ces besoins ;
3. Formuler et positionner les politiques sur tous les aspects liés à l'infrastructure nationale de données géospatiales, notamment sa mise en place, son accès, ses tarifs, etc. ;
4. Arbitrer et statuer sur les questions relatives à la production de données géospatiales et à leur mise à disposition dans le pays ;
5. Promouvoir et favoriser l'investissement dans le secteur des entreprises géospatiales et créer un environnement propice à l'excellence reposant sur la concurrence ;
6. Promouvoir le développement des ressources humaines dans le secteur des données géospatiales en encourageant les établissements de formation existants, les universités et les institutions offrant des cours spécialisés, etc. à entreprendre des activités de mise en valeur des ressources humaines pour l'infrastructure nationale de données géospatiales ;
7. Promouvoir une recherche de pointe liée aux activités de l'infrastructure nationale de données géospatiales et créer dans le pays une dynamique de recherche-développement pour l'infrastructure nationale de données géospatiales ;
8. Exiger de ses membres, des personnes, entités ou organisations qu'ils donnent accès à toute donnée à des coûts raisonnables ;
9. Aider et conseiller le gouvernement central sur toute question connexe ou liée à l'infrastructure nationale de données géospatiales ;
10. Conclure des arrangements appropriés avec de tierces parties pour effectuer toute activité spécifique connexe ou liée à celles de l'infrastructure nationale de données géospatiales, notamment dans les domaines du marketing, de la production de données, de l'assimilation des données, de l'accès, des consultations, de l'exploitation commerciale des données, etc. ;
11. Accomplir toute autre tâche nécessaire à la réalisation des objectifs de l'infrastructure nationale de données géospatiales.

## **D. Infrastructure d'information géographique de la Communauté européenne - INSPIRE**

### **1. Contexte**

Une bonne part des informations qu'utilisent les autorités publiques à destination du public se rapporte à des lieux spécifiques. La qualité de ces informations dépend de l'existence de « données géospatiales », collectées et reliées (géoréférencées) à un lieu, puis traitées pour en tirer une information. La plupart des données environnementales, comme les mesures d'émissions, les observations de la biodiversité ou les données sur la qualité de l'environnement sont de nature géospatiale.

Les évaluations et analyses pertinentes pour formuler des politiques reposent souvent sur une combinaison de différents types de données environnementales et géographiques, par exemple des données sur l'utilisation des sols, les limites administratives, l'altitude, l'hydrologie, les réseaux de transport, les installations de production, les sites protégés, etc. Les données géophysiques sur la météorologie, la géologie, les sols, etc. sont aussi pertinentes pour les politiques environnementales, de même que les données socioéconomiques comme les données sur la densité démographique ou la santé et la sécurité humaines.

Les programmes et mesures prévus dans les législations et politiques environnementales thématiques qui ont un impact sur l'environnement (agriculture, transports, énergie, aménagement du territoire, etc.) impliquent généralement une atténuation des risques dus aux pressions sociétales sur l'environnement ou aux risques naturels ou anthropiques susceptibles de provoquer des catastrophes (dont les changements climatiques sont un facteur déterminant).

Par exemple, les données sur la qualité de l'air et les conditions météorologiques, combinées aux données sur les transports, l'emplacement de sources d'émissions industrielles, urbaines et agricoles, la démographie et l'épidémiologie sont nécessaires pour évaluer les effets de la pollution atmosphérique sur la santé. Ces données permettent de déterminer les sources de pollution et de calibrer les objectifs de réduction des émissions dans les politiques relatives à la qualité de l'air.

Les vastes enquêtes et consultations publiques menées au cours de l'élaboration de la directive INSPIRE (2001-2004) ont permis de déceler un certain nombre d'obstacles importants qui empêchent l'utilisation généralisée des données spatiales nécessaires pour les politiques environnementales et autres politiques ayant un impact sur l'environnement. Les obstacles les plus souvent décelés étaient les suivants :

1. Les données spatiales manquent souvent ou sont incomplètes ;
2. La description (documentation) des données spatiales existantes est souvent incomplète ;
3. Les ensembles de données spatiales ne peuvent souvent pas être combinés avec d'autres ensembles de données spatiales ;
4. Les systèmes de recherche, d'accès et d'utilisation de données spatiales fonctionnent souvent en vase clos et ne sont pas compatibles entre eux ;
5. Des obstacles culturels, institutionnels, financiers et juridiques empêchent ou retardent le partage et la réutilisation des données spatiales existantes.

***INSPIRE repose sur les principes communs suivants :***

- Les données ne devraient être collectées qu'une seule fois et conservées là où elles peuvent l'être le plus efficacement ;
- Il devrait être possible de combiner sans discontinuité des informations spatiales de différentes sources en Europe et de les partager avec de nombreux utilisateurs et applications ;
- Il devrait être possible de partager les informations recueillies à un niveau ou une échelle avec tous les autres niveaux et échelles, avec des détails pour des investigations approfondies, des données d'ordre général à des fins stratégiques ;
- Les informations géographiques nécessaires à la bonne gouvernance à tous les niveaux devraient être facilement accessibles et transparentes ;
- Il devrait être facile de trouver quelles informations géographiques sont disponibles, comment elles peuvent être utilisées pour répondre à un besoin particulier et dans quelles conditions elles peuvent être obtenues et utilisées.

## **2. Législation établissant INSPIRE**

La Directive établissant INSPIRE a été publiée au Journal officiel le 25 avril 2007 et est entrée en vigueur le 15 mai 2007.

Directive 2007/2/EC du Parlement européen et du Conseil du 14 mars 2007 établissant une infrastructure d'information géographique dans la Communauté européenne (INSPIRE)

## **3. Règles pour la mise en application d'INSPIRE**

Pour s'assurer que les infrastructures de données géospatiales des États membres sont compatibles et utilisables dans un contexte communautaire et transfrontalier, la directive établissant INSPIRE exige l'adoption de règles communes de mise en œuvre dans plusieurs domaines spécifiques, tels que les suivants :

- La spécification des données ;
- Les métadonnées ;
- Les services de réseaux ;
- Les partages de données et de services, etc.

Ces règles de mise en œuvre ont été adoptées comme décisions ou règlements de la Commission et sont contraignantes dans leur intégralité.

## **E. Enseignements tirés**

Les expériences du Canada, de l'Inde et de l'Union européenne montrent que les cadres politiques et juridiques, notamment la gouvernance et les dispositions institutionnelles, sont les moteurs des infrastructures nationales de données géospatiales.

Dans le cas du Canada, sous l'égide de Ressources naturelles Canada, GéoConnexions est l'organisme responsable de la mise en œuvre de l'Infrastructure canadienne de données géospatiales.

Pour ce qui est de l'Inde, sous la tutelle du Département des sciences et des technologies, la Commission nationale des données géospatiales est l'organisation responsable de l'infrastructure nationale indienne de données géospatiales.

En ce qui concerne l'Europe, INSPIRE est l'organisation légalement responsable de la direction de l'infrastructure européenne de données géospatiales.

Dans les trois cas, le processus de mise en œuvre a suivi tant une approche ascendante qu'une approche descendante et tous les organismes responsables ont été légalement constitués.

## **VII. Un guide pour la mise en place par étapes des infrastructures nationales de données géospatiales des pays africains**

### **A. Approche**

Le monde entier est de plus en plus conscient qu'une information géospatiale exacte, actualisée et bien gérée, avec des mécanismes institutionnels résilients, comme les infrastructures nationales de données géospatiales chargées de la collecte, de l'analyse, de l'administration et de la diffusion de données géospatiales, est un élément essentiel pour l'adoption de politiques efficaces, la bonne gouvernance et, en définitive, le développement durable. Cette prise de conscience s'est nettement affirmée après l'adoption du Programme des Nations Unies pour le développement durable à l'horizon 2030 (Programme 2030) selon lequel les processus de suivi et d'examen de la réalisation des objectifs de développement durable seraient guidés à tous les niveaux par une série de principes, notamment « qu'ils seraient rigoureux et fondés sur des données factuelles, éclairés par des évaluations menées par les pays et **des données de haute qualité accessibles, actualisées, fiables et ventilées, notamment par zone géographique et autres caractéristiques pertinentes dans les contextes nationaux** ».

C'est pourquoi la plupart des pays du monde sont en train de mettre en place des infrastructures nationales de données géospatiales, généralement considérées comme une composante fondamentale de l'infrastructure nationale, aussi importante que les réseaux routier, ferroviaire ou électrique.

Les infrastructures nationales de données géospatiales ont un rôle important à jouer en Afrique, où les pays doivent comprendre et exploiter les quantités énormes de « **mégadonnées** » produites dans le monde pour pouvoir réduire la « **fracture numérique géospatiale** » qui est devenue un enjeu clair et évident pour le développement durable du continent. Les pays d'Afrique devraient aussi s'aider du Programme 2030 qui s'est engagé « **à ne pas faire de laissé-pour-compte** » et promet un monde meilleur en cherchant à atteindre « **d'abord ceux qui sont le plus loin** ».

Les pays africains doivent par conséquent engager ou renforcer d'urgence les efforts qu'ils déploient pour mettre en place leurs infrastructures nationales de données géospatiales, y compris les politiques, normes et arrangements institutionnels nationaux cohérents pour obtenir, traiter, gérer, utiliser et diffuser l'information géospatiale de diverses sources au plus grand nombre possible d'utilisateurs potentiels. Ces efforts devraient être complétés par l'appui des partenaires de développement, comme les organismes des Nations Unies, la Banque mondiale ou d'autres agences bilatérales et multilatérales.

La réussite de la mise en place des infrastructures nationales de données géospatiales passe par le bon fonctionnement de leurs cinq composantes :

- 1) Les cadres politiques et institutionnels (gouvernance, partage de données, financement) ;

- 2) Les données (données-cadre ou fondamentales, métadonnées) ;
- 3) Les normes (données-cadre ou fondamentales, métadonnées, services) ;
- 4) Les réseaux d'accès (technologie, matériel, logiciels, réseaux TIC) ;
- 5) Les personnes (connaissances et compétences des ressources humaines disponibles, renforcement des capacités, prise de conscience de l'importance des données géospatiales).

Une culture de partage des données géospatiales doit également être instaurée, sans chevauchement d'efforts dans la production de données géospatiales.

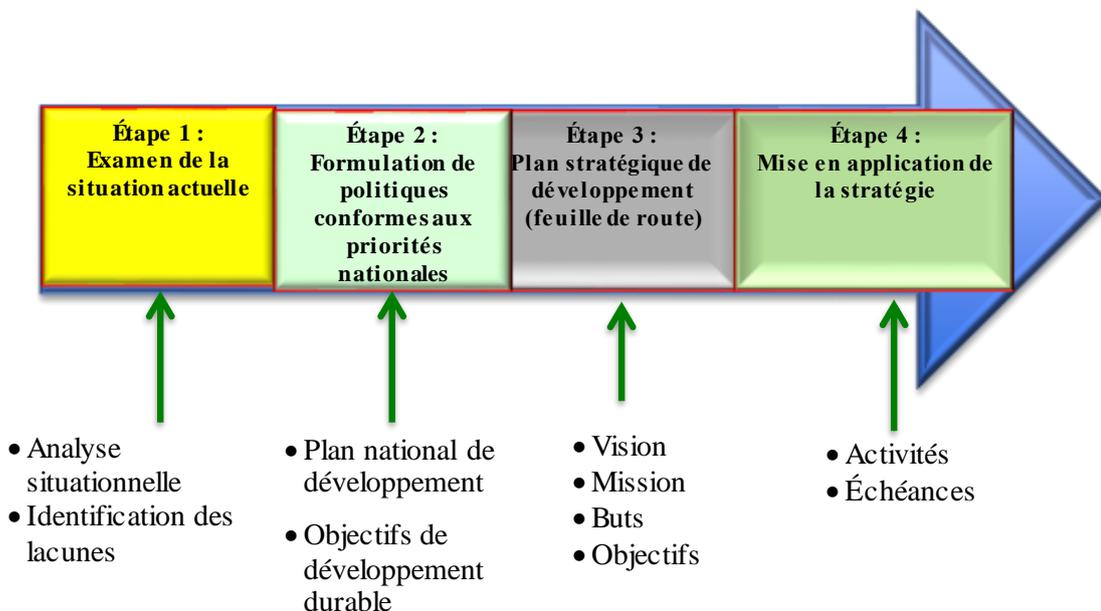
En dépit des efforts incessants déployés par la CEA ces 15 dernières années, les conclusions de l'évaluation fondée sur les indicateurs clés présentée au chapitre V des présentes lignes directrices, montrent clairement que toutes les composantes des infrastructures nationales de données géospatiales n'en sont qu'à un stade rudimentaire ou moyennement avancé de leur développement basique. À ce jour, le principal obstacle à leur mise en place serait le manque de volonté politique des plus hauts dirigeants des pays africains.

Le présent guide pour la mise en place des infrastructures nationales de données géospatiales a été établi dans le but de surmonter cet obstacle, et c'est dans cette perspective qu'il se focalise sur une approche de haut en bas, en guise d'appoint aux approches antérieures de bas en haut, de mise en place de ce type d'infrastructures dans les pays africains.

Afin de faciliter l'engagement des hauts dirigeants politiques africains à la réussite de la mise en place des infrastructures nationales de données géospatiales dans leurs pays, il est recommandé de suivre les étapes présentées dans la figure 9 et qui seront décrites de manière plus détaillée dans les prochaines sections.

Figure 9

### Étapes pour la mise en place des infrastructures nationales de données géospatiales



Ces étapes reposent sur le modèle obligatoire recommandé pour la mise en place des infrastructures nationales de données géospatiales dans les pays africains. Bien qu'il soit recommandé de suivre ces étapes plus ou moins l'une après l'autre, cela ne signifie pas qu'une étape doit complètement achevée avant que la suivante ne commence. Toutes les étapes peuvent

être réalisées parallèlement, tant qu'il y a un échange suffisant de données entre les parties qui en sont chargées.

## **B. Examen de la situation actuelle (Étape 1)**

### **1. Pourquoi un examen de la situation actuelle**

La première étape de la mise en place d'une infrastructure nationale de données géospatiales consiste à en dresser un état des lieux dans le pays. Il est essentiel ici d'avoir une vue complète de ce que le pays a déjà en place. En pareil cas, les données sont souvent dispersées et peut-être qu'aucune tentative n'a encore été faite pour regrouper l'ensemble des ressources produites à ce jour.

Une fois les ressources rassemblées, il convient de les classer toutes selon les cinq composantes qui sont les éléments clés du modèle d'infrastructure nationale de données géospatiales :

- **Politiques et cadres institutionnels** – Peut-être qu'il existe déjà des comités ou des groupes qui se réunissent régulièrement, et des politiques, partenariats et cadres législatifs ;
- **Données** – Peut-être qu'il y a déjà des dizaines ou des centaines d'ensembles de données sous différents formats, certaines de marque déposée, d'autres conformes aux normes généralement acceptées, certaines encore bien organisées avec des métadonnées catégorisées, beaucoup pouvant ne pas l'être du tout ;
- **Normes** – Il se peut que soit utilisé un ensemble de normes historiques, locales, nationales et internationales ;
- **Réseaux d'accès** – Il est probable que différents systèmes soient utilisés sans être nécessairement interopérables ;
- **Personnes** – Le pays dispose peut-être de nombreuses personnes compétentes, certaines avec des compétences extrêmement pointues et d'autres avec des qualifications précieuses, mais des compétences obsolètes qui assurent l'entretien de systèmes historiques. La présente composante doit comporter le renforcement des capacités, tant des institutions qui peuvent l'assurer que le matériel d'appui nécessaire.

### **2. Qui doit faire cette évaluation ?**

L'examen de la situation de la mise en place des infrastructures nationales de données géospatiales dans les pays africains brièvement présenté au chapitre V semble indiquer qu'ils ont pour la plupart tenté de s'y atteler. Il importe d'examiner plus en détail la situation dans chaque pays avant d'engager une nouvelle mise en place de ces infrastructures.

La responsabilité de l'évaluation et son délai d'exécution varieront d'un pays à l'autre. Mais en Afrique, il est fortement recommandé que le Gouvernement pilote l'évaluation, en s'assurant obligatoirement la participation de la société civile, du milieu universitaire et du secteur privé. Dans un souci d'efficacité, il est recommandé que le chef de l'État ou du gouvernement (Président ou Premier Ministre, le cas échéant) ou le ministre responsable de l'information géospatiale confie à un groupe de travail de haut niveau la tâche de procéder à l'évaluation de l'état de mise en place de l'infrastructure nationale de données géospatiales.

La composition de ce groupe de travail doit être soigneusement pensée de sorte qu'en plus de hauts fonctionnaires, y soient inclus des universitaires et des représentants de la société civile et du secteur privé. Il est recommandé que ce groupe de travail bénéficie de l'appui du

Comité régional Afrique de l'Initiative des Nations Unies sur la gestion de l'information géospatiale à l'échelle mondiale, en collaboration avec d'autres partenaires de développement bilatéraux ou multilatéraux comme la Banque mondiale, pour la mise à disposition de consultants externes qui seront chargés de mener une évaluation adéquate de l'information géospatiale dans le pays, articulée autour des cinq composantes de l'infrastructure nationale que sont les politiques et arrangements institutionnels, la disponibilité de données, les normes, les réseaux d'accès et les personnes.

### 3. Modèle d'évaluation

La première étape d'une évaluation complète de la situation réelle est de passer au peigne fin l'environnement de l'information géospatiale de l'intérieur pour en déterminer les forces et les faiblesses (du point de vue des organisations), puis de l'extérieur pour mesurer les possibilités qui s'offrent et les menaces qui pourraient survenir. Une telle analyse dite SWOT (forces, faiblesses, opportunités et menaces) est le cadre le plus largement utilisé pour examiner la situation actuelle ou réelle d'une organisation. Ce cadre permet d'examiner l'environnement externe ou macro pour en déterminer les opportunités et les menaces, et l'environnement interne pour en déceler les forces et les faiblesses. Il est donc recommandé d'utiliser ce cadre SWOT pour mener l'examen de l'état actuel de la mise en place de l'infrastructure nationale de données géospatiales dans le pays.

La première mesure à prendre pour ce faire sera d'examiner l'environnement externe pour les opportunités que présente la mise en place de l'infrastructure et les menaces qui peuvent se profiler à l'horizon. Les dimensions clés de l'environnement externe incluent l'analyse des aspects politiques, économiques, sociaux, technologiques, écologiques et légaux (PESTEL), qui met l'accent sur les priorités et programmes nationaux, le cadre juridique et les politiques relatives aux données, l'analyse des parties prenantes, les infrastructures des technologies de l'information et de la communication dans le pays et surtout, comprendre comment des tenants de l'infrastructure de données géospatiales des autres pays ont réussi à obtenir un soutien politique. Le tableau 10 montre comment le cadre PESTEL peut être utilisé pour évaluer l'environnement externe dans le contexte de la mise en place d'une infrastructure nationale de données géospatiales.

Tableau 10

#### Influences macro-écologiques sur la mise en place de l'infrastructure nationale de données géospatiales

<p>1. Quels facteurs externes ou écologiques ont-ils une incidence sur la mise en place d'une infrastructure nationale de données géospatiales ?</p> <p>2. Lequel de ces facteurs est le plus important à l'heure actuelle ? Quelles sont les lacunes ?</p>	
<p><b>Facteurs politiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les décideurs de haut niveau comprennent-ils suffisamment bien ce qu'est l'information géospatiale ?</li> <li>• Y a-t-il un soutien politique en faveur de la mise en place de l'infrastructure nationale de données géospatiales ?</li> <li>• Une loi a-t-elle été promulguée officiellement au sujet de l'infrastructure nationale de données géospatiales ?</li> </ul> <p><b>Facteurs socioculturels</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dans quelle mesure la compréhension et la culture de l'utilisation de l'information</li> </ul>	<p><b>Facteurs économiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le gouvernement a-t-il alloué des fonds pour la mise en place de l'infrastructure nationale de données géospatiales ?</li> <li>• Y a-t-il d'autres sources de financement (donateurs, secteur privé, etc.) pour les activités d'information géospatiale et l'infrastructure ?</li> <li>• Le marché des produits et services d'information géospatiale est-il développé ?</li> </ul> <p><b>Facteurs technologiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quel est le niveau de développement de l'infrastructure des technologies de l'information et de la communication dans le</li> </ul>

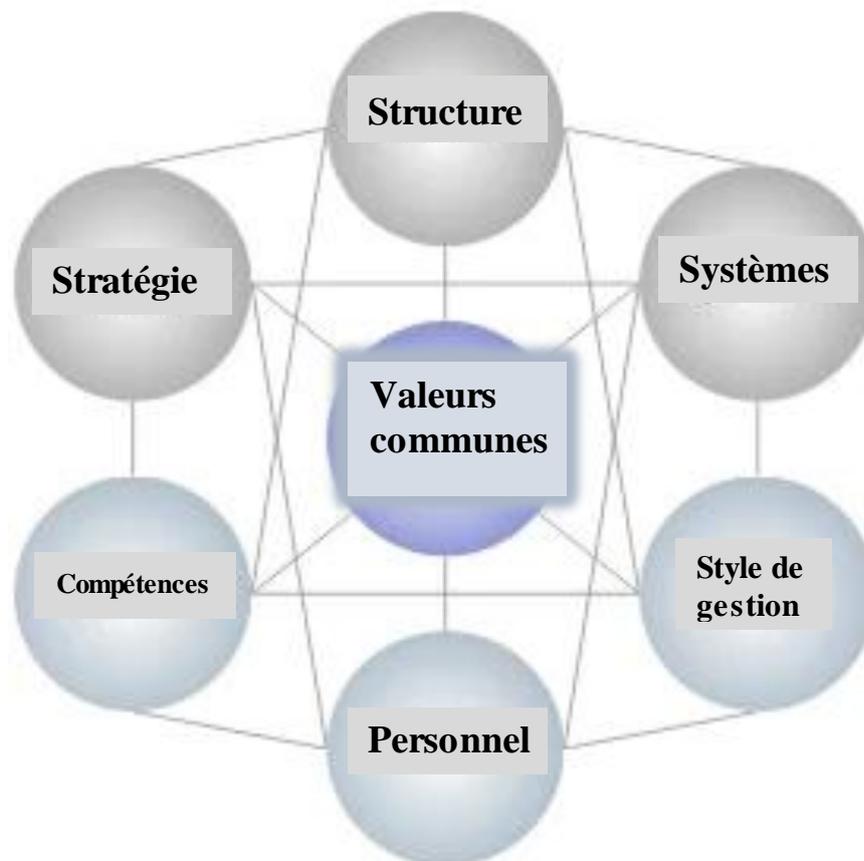
<p>géospatiale est-elle développée dans le pays ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La société est-elle ouverte au partage de données ?</li> </ul> <p><b>Facteurs écologiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le rôle de l'information géospatiale pour les activités de protection de l'environnement est-il suffisamment bien compris ?</li> </ul>	<p>pays ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quel est le niveau de pénétration et d'utilisation de l'Internet dans le pays ?</li> </ul> <p><b>Facteurs juridiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Y a-t-il une loi sur l'accès à l'information et à l'information géospatiale ?</li> <li>• Y a-t-il une loi sur les droits de propriété intellectuelle ?</li> </ul>
--	--

L'analyse qui précède devrait être suivie par une évaluation interne des forces et faiblesses du pays pour accompagner les efforts de mise en place de l'infrastructure nationale de données géospatiales. Il est recommandé à cet égard d'utiliser le modèle dit des « sept S » de McKinsey, qui, comme le montre la figure 10, comprend sept facteurs interdépendants classés en domaines « hard (tangibles) » et « soft (intangibles) ».

Les facteurs tangibles sont la stratégie, la structure et les systèmes, et les facteurs intangibles, le personnel, les compétences, le style de gestion et les valeurs communes. La figure 10 met en évidence l'interdépendance de ces facteurs.

Figure 10

**Évaluation interne dans le cadre des « sept S » (source : [www.mckinsey.com](http://www.mckinsey.com))**



Source : [www.mckinsey.com](http://www.mckinsey.com).

Le fait de placer les valeurs communes au centre est particulièrement pertinent pour les organisations chargées de la mise en place de l'infrastructure nationale de données géospatiales. La principale valeur commune, à savoir « le partage des données » ou « les données ouvertes », est au cœur du développement de tous les autres facteurs, puisque cette valeur essentielle est la raison d'être de la création de l'infrastructure nationale de données géospatiales et de tout ce qu'elle représente.

Tableau 11

### Influences de l'environnement interne sur la mise en place de l'infrastructure nationale de données géospatiales

<p>4. Quels sont les facteurs internes qui ont une incidence sur la mise en place de l'infrastructure nationale de données géospatiales ?</p> <p>5. Lesquels de ces facteurs sont les plus importants à l'heure actuelle ? Quelles sont les lacunes ?</p>	
<p><b>Stratégie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Y a-t-il une stratégie de mise en place de l'infrastructure nationale de données géospatiales ?</li> <li>• Y a-t-il un plan pour réaliser les objectifs de l'infrastructure nationale de données géospatiales ?</li> <li>• Comment l'évolution des besoins des utilisateurs de l'information géospatiales est-elle prise en compte ?</li> </ul> <p><b>Structure</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Existe-t-il une structure d'organisation de l'infrastructure nationale de données géospatiales dans le pays ?</li> <li>• Quelle en est la hiérarchie ?</li> <li>• La structure implique-t-elle toutes les principales parties prenantes ?</li> </ul> <p><b>Systèmes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Y a-t-il des systèmes appropriés pour gérer et développer l'initiative relative à l'infrastructure nationale de données géospatiales ?</li> <li>• Y a-t-il un mécanisme adéquat de suivi et de contrôle ?</li> </ul>	<p><b>Valeurs communes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les valeurs fondamentales de l'infrastructure nationale de données géospatiales sont-elles bien formulées ?</li> <li>• Les données ouvertes (partage des données), l'esprit d'équipe et la transparence figurent-ils parmi les valeurs fondamentales de l'infrastructure nationale de données géospatiales ?</li> </ul> <p><b>Style de gestion</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La direction de l'infrastructure nationale de données géospatiales est-elle participative ?</li> <li>• La direction de l'infrastructure nationale de données géospatiales est-elle efficace ?</li> </ul> <p><b>Personnel</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'infrastructure nationale de données géospatiales dispose-t-elle d'un personnel adéquat ?</li> <li>• Y a-t-il des lacunes dans les compétences requises ?</li> </ul> <p><b>Compétences</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quelles sont les compétences les plus solides dont dispose l'infrastructure nationale de données géospatiales ?</li> <li>• Y a-t-il des lacunes de compétences ?</li> <li>• Les compétences font-elles l'objet de suivi et d'évaluation ?</li> </ul>

Le tableau 11 montre comment le modèle des « sept S » peut être utilisé pour évaluer l'environnement interne pour la mise en place de l'infrastructure nationale de données géospatiales.

### 3. Résultats

Le principal résultat de cette étape sera un rapport sur la situation réelle du pays examiné au sujet des composantes suivantes de la mise en place de l'infrastructure nationale de données géospatiales selon l'analyse SWOT :

- Évaluation ou analyse des lacunes concernant les **cadres politiques et institutionnels**, notamment la gouvernance, les cadres juridiques et les mécanismes de financement ;
- État des ensembles de **données** géospatiales fondamentales et disponibilité des métadonnées connexes et analyse des lacunes ;

- Disponibilité de **normes** pour les données géospatiales qui facilitent l'interopérabilité, le partage et la cohérence des données et analyse des lacunes ;
- Évaluation de l'infrastructure des TIC dont dispose le pays pour ce qui est de la disponibilité des **réseaux d'accès**, notamment la pénétration de l'Internet et la connexion au réseau électrique et analyse des lacunes ;
- Évaluation de la disponibilité dans le pays de **personnes** disposant des connaissances et compétences requises, y compris les possibilités de renforcement des capacités, tant pour ce qui est des institutions qui peuvent assurer le renforcement des capacités que pour le niveau de connaissance des infrastructures de données géospatiales dans le pays, en particulier au niveau des décideurs, et analyse des lacunes.

## C. Formulation de politiques conformes aux priorités nationales, régionales et mondiales (Étape 2)

### 1. Priorités et programmes nationaux

Les politiques étant des composantes essentielles pour les infrastructures nationales de données géospatiales, leur formulation devrait être une priorité pour leur mise en place. Cette observation est d'autant plus pertinente pour les pays africains que le modèle qui y est recommandé pour la mise en place des infrastructures nationales de données géospatiales est le modèle obligatoire mettant en œuvre à la fois une approche descendante et une approche ascendante.

Dans le contexte de l'infrastructure nationale de données géospatiales, les politiques relatives aux données fournissent le cadre juridique qui définit les principes fondamentaux spécifiques aux données géospatiales devant être respectés, tant par les personnes que par les institutions lorsqu'elles produisent, collectent, transforment, diffusent, conservent et utilisent des données géospatiales.

En s'efforçant de formuler des politiques, les organisations responsables de la mise en place des infrastructures nationales de données géospatiales dans les pays africains doivent tenir compte des priorités établies par les autorités pour assurer à cette initiative un soutien politique. Les exemples de priorités pouvant bénéficier de ces infrastructures sont notamment l'administration électronique (gouvernement ouvert), le développement économique, l'environnement et le développement de ressources durables, le développement des infrastructures, la sûreté publique et la défense, la gestion des urgences, la santé publique, etc.

Ces priorités peuvent être vérifiées à partir de plusieurs sources, notamment les suivantes :

- Lois des finances annuelles ;
- Plans annuels et stratégiques des ministères et départements ;
- Discours de hauts fonctionnaires ;
- Communiqués de presse du Gouvernement et couverture médiatique ;
- Publications imprimées ou en ligne, sites Web, etc.

Une fois les priorités établies, les principales parties prenantes doivent être recensées et convaincues du rôle que l'infrastructure nationale de données géospatiales peut jouer pour les aider à réaliser ces priorités. Il faut absolument faire en sorte que les utilisateurs les plus importants de l'information spatiale (en général la planification nationale, les ressources naturelles, l'administration foncière, le génie et les travaux publics et la défense) soient impliqués et soutiennent les phases initiales de planification de l'infrastructure nationale de

données géospatiales, pour ensuite élargir la participation au processus aux groupes d'utilisateurs moins expérimentés de données spatiales.

La mise en place des infrastructures nationales de données géospatiales dans les pays africains devrait aussi prendre en considération le fait que la mise en œuvre efficace de l'Agenda 2063 et du Programme 2030 exige qu'ils consacrent plus d'investissements à la science, à la technologie et à l'innovation, qui sont des catalyseurs importants de ces infrastructures.

## 2. Processus de formulation de politiques

Comme pour tout autre processus viable de formulation de politiques, les politiques relatives aux infrastructures nationales de données géospatiales doivent être élaborées sur la base de consultations. La phase initiale de formulation des politiques implique donc normalement des consultations avec les parties prenantes, suivies de la prise de décision ou de l'approbation officielles des autorités nationales compétentes (décret ministériel ou législation nationale).

Lors du processus de formulation, il faut tenir dûment compte des facteurs suivants qui influent sur la priorité accordée aux différents aspects des politiques.

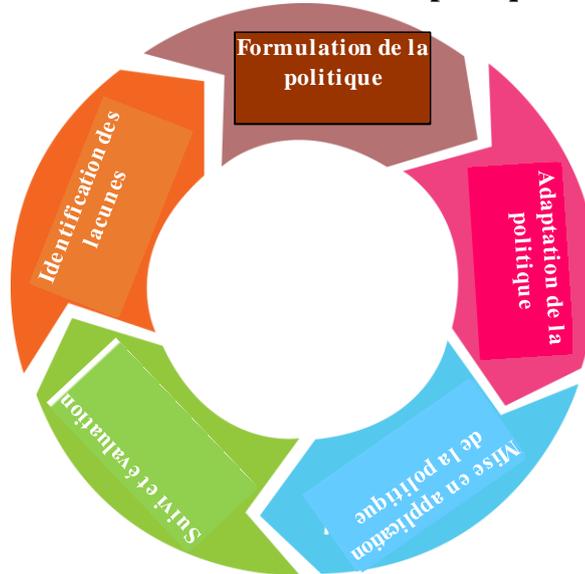
- **Portée** – Le nombre de parties prenantes ou acteurs qui doivent participer à la formulation et à la mise en œuvre de la politique (par exemple un ou plusieurs ministères ou différents niveaux du gouvernement).
- **Impact** – Les conséquences de la politique, notamment pour ce qui est de leur incidence sur les systèmes existants, les processus opérationnels et les ressources humaines et financières.
- **Importance** – L'importance de la demande de la politique et la mesure dans laquelle les questions sont critiques.
- **Complexité** – Les problèmes que poseront la formulation et la mise en œuvre de la politique (complexité technique, juridique et administrative).

Ces facteurs doivent être pris en compte de façon si décisive que la priorité soit donnée à l'aspect politique de la mise en place des infrastructures nationales de données géospatiales, l'objectif étant de convaincre les décideurs de haut niveau d'y consacrer le temps et les fonds nécessaires.

Aucune politique ne saurait être considérée comme statique, et celle relative à l'infrastructure nationale de données géospatiales doit donc être continuellement améliorée de façon cyclique (sur la base du cycle de planification stratégique du pays ou lorsque la situation ou la politique du pays change (notamment du fait d'un changement de gouvernement) comme indiqué dans la figure 11.

Figure 11

### Cycle d'amélioration continue de la formulation d'une politique



### 3. Questions relatives aux politiques

Les cadres politique et juridique existants, le cas échéant, devraient être examinés pour voir s'ils tiennent suffisamment compte des nouvelles questions d'ordre légal que pose l'initiative de l'infrastructure nationale de données géospatiales. De nouveaux cadres politiques et juridiques doivent absolument être mis en place pour tenir compte de ces questions. Il faut aussi s'efforcer d'établir des liens harmonieux avec les autres politiques nationales, notamment celles relatives aux TIC, à l'administration nationale des biens fonciers et à la stratégie concernant l'administration électronique.

Sont examinées ci-après certaines des questions politiques et juridiques qui doivent être prises en compte dans la politique relative à l'infrastructure nationale de données géospatiales.

#### a) *Politique des données*

Comme les données fondamentales ou données-cadre comptent parmi les éléments essentiels de l'infrastructure nationale de données géospatiales, leur production, leur gestion permanente et leur diffusion doivent être réglementées. C'est pourquoi il faut une politique qui assure que ces données sont créées et révisées par tous conformément à des spécifications et à des règles communes.

#### b) *Partage et intégration des données*

Le principal objectif des infrastructures nationales de données géospatiales est de faciliter le partage et l'intégration des données conformément aux principes du mouvement plus large des données en libre accès. Les objectifs communs du partage des données sont les suivants :

- Encourager une collecte de données qui se fasse dans l'intention de les utiliser plusieurs fois ;
- Lever les restrictions imposées à l'utilisation et à la diffusion des données ;
- Assurer la diffusion des travaux à moindre coût ou gratuitement ;
- Améliorer l'utilisation des données par le public et l'accès aux données dans l'intérêt public.

Le partage des données géospatiales est le transfert d'informations géoréférencées entre au moins deux organisations. Il peut prendre plusieurs formes, du partage de métadonnées au partage de couches individuelles de données ou de bases de données entières. L'intégration des données peut être décrite comme le processus de mise en relation de différents ensembles de données de façon géométrique ou topologique et d'établissement d'une correspondance entre leurs attributs pour créer un nouveau produit plus riche en contenu que les sources originales (Mohammadi, Rajabifard et Williamson, 2009).

### ***c) Dépositaire des données***

La responsabilité de dépositaire de l'information géospatiale est un élément crucial de l'infrastructure nationale de données géospatiales. Les ensembles de données fondamentales étant pour la plupart fournies par des organisations publiques, il est souvent nécessaire d'identifier une source autorisée de ces ensembles de données produites grâce à des fonds publics pour en établir la responsabilité.

Le dépositaire des données est l'entité juridique responsable de la production, du stockage, de la gestion et de la diffusion des ensembles de données au nom de leur producteur.

Le producteur de données financées sur des fonds publics en est le dépositaire, mais non le propriétaire, et il en assure la gestion en qualité de représentant de la collectivité et fait autorité pour les ensembles de données fondamentales dont il est le dépositaire.

Le dépositaire d'un ensemble de données assume les responsabilités suivantes :

- Contrôle et assurance de la qualité ;
- Validation et gestion ;
- Stockage et sécurité ;
- Accessibilité des données par la fourniture de métadonnées au centre d'échange.

### ***d) Propriété des données***

Le propriétaire d'un ensemble de données géospatiales est la personne ou l'organisation qui en a financé la production, le stockage, la gestion et la diffusion.

Le propriétaire d'un ensemble de données assume les responsabilités suivantes :

- Contrôle et assurance de la qualité ;
- Contenu et format des données ;
- Validation et gestion ;
- Stockage et sécurité ;
- Gestion et actualisation des métadonnées ;
- Accessibilité des données par la fourniture de métadonnées au centre d'échange.

### ***e) Confidentialité et responsabilité***

- Les fournisseurs de données divulguent ou mettent à disposition leurs ensembles de données à la demande, à moins que la loi ne les en empêche ;
- Seules les données géospatiales concernant la sécurité nationale sont confidentielles. Mais des données confidentielles peuvent être communiquées à la discrétion de ceux qui en sont les dépositaires ;
- Les organismes dépositaires ou propriétaires de données géospatiales ne sont pas responsables de l'intégrité des données qui ont été modifiées par un utilisateur ;

- Les organismes dépositaires ou propriétaires de données géospatiales sont considérés comme n'étant pas responsables d'une utilisation illicite d'un ensemble de données ;
- Un utilisateur signale au fournisseur de données ou au centre d'échange toute erreur qui, à son avis, entache la qualité d'une donnée géospatiale et le fait le plus rapidement possible après avoir découvert l'erreur. L'utilisateur qui signale une erreur fournit suffisamment d'informations pour permettre au fournisseur d'identifier le ou les document(s) contenant l'erreur ou les erreurs qui rende(nt) ces données non valables et fournit, si possible, la preuve de l'erreur ou des erreurs en question.

*f) Droits de propriété intellectuelle*

- Une personne dépositaire ou propriétaire de données géospatiales détient les droits d'auteur sur ces données ;
- Pour les données à valeur ajoutée, le producteur détient les droits d'auteur sur les nouvelles données et en reconnaît la source initiale ;
- Pour les ensembles de données intégrées, le producteur des données détient les droits d'auteur, à condition qu'il ait obtenu la permission du ou des détenteur(s) des droits d'auteur de chaque base de données ;
- Une personne dépositaire ou propriétaire de données géospatiales et un utilisateur, Avant l'utilisation de tout ensemble de données géospatiale dont l'accès leur a été accordé, les personnes dépositaires ou propriétaires de données géospatiales concluent un accord de licence au sujet de l'utilisation de cet ensemble de données.

L'accord précise les aspects suivants :

- La durée de l'accord ;
- La protection légale du droit d'auteur du dépositaire et de toute autre partie intéressée ;
- Un nombre maximum d'utilisateurs autorisés au sein de l'organisation si c'est une organisation qui bénéficie de l'accord ;
- Toutes autres dispositions que les parties jugent nécessaires ;
- Un utilisateur ne fournit pas de données à une tierce partie, sauf si prévu dans l'accord de licence entre fournisseur et utilisateur.

## **D. Plan stratégique de développement (Étape 3)**

Comme l'illustre la figure 12, le processus de planification stratégique commence par la formulation de la vision de l'infrastructure nationale de données géospatiales. Une bonne vision est une description de l'avenir souhaité à long terme pour cette infrastructure dans le but d'inspirer, de motiver et d'harmoniser les activités des parties intéressées à faire de cet avenir une réalité (GéoConnexions, 2012b). La déclaration de mission décrit ce que l'infrastructure nationale de données géospatiales cherche à atteindre à long terme et offre des orientations à toutes les parties intéressées œuvrant de concert à la réalisation de cette vision.

Le plan stratégique ou feuille de route définit ensuite la voie vers la réalisation de la vision comme suit :

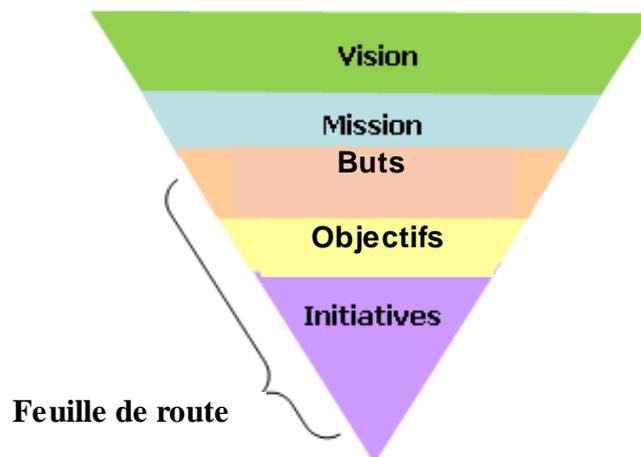
- **Buts** – Déclarations qualitatives de haut niveau décrivant ce qui doit être accompli pour

réaliser la vision de manière générale.

- **Objectifs** – Dispositions mesurables qui, ensemble, conduisent à la réalisation des buts. Les objectifs doivent être spécifiques, mesurables, réalisables, pertinents et limités dans le temps (SMART).
- **Initiatives** – Les investissements en temps et en argent qui doivent être assurés par chaque partie prenante en vue de la réalisation des objectifs et à terme, de la vision de l'infrastructure nationale de données géospatiales.

Figure 12

### Processus de planification stratégique



Source : CP – IDEA.

#### 1. Vision, mission et objectifs

##### i) Vision

La vision recommandée pour tous les pays africains à l'horizon 2030 est la suivante :

*S'assurer que les données spatiales, produits d'information, imprègnent tous les aspects de la société et qu'elles sont offertes aux personnes qui en ont besoin, quand elles en ont besoin, et sous une forme qu'elles peuvent utiliser pour prendre des décisions avec un minimum de traitement préalable. De plus, les ensembles de données collectées devraient être utilisées au maximum en divulguant leur existence et en les rendant aisément accessibles au plus large public possible.*

Ou encore :

*Permettre aux pays africains de disposer d'une infrastructure de classe mondiale pour la production, l'accès et l'utilisation d'information géospatiale dans la prise de décision aux niveaux national et local en faveur de la bonne gouvernance et du développement durable.*

##### ii) Mission

*Promouvoir la coordination de la production, du partage et de l'utilisation de l'information géospatiale en faveur de la bonne gouvernance et du développement durable*

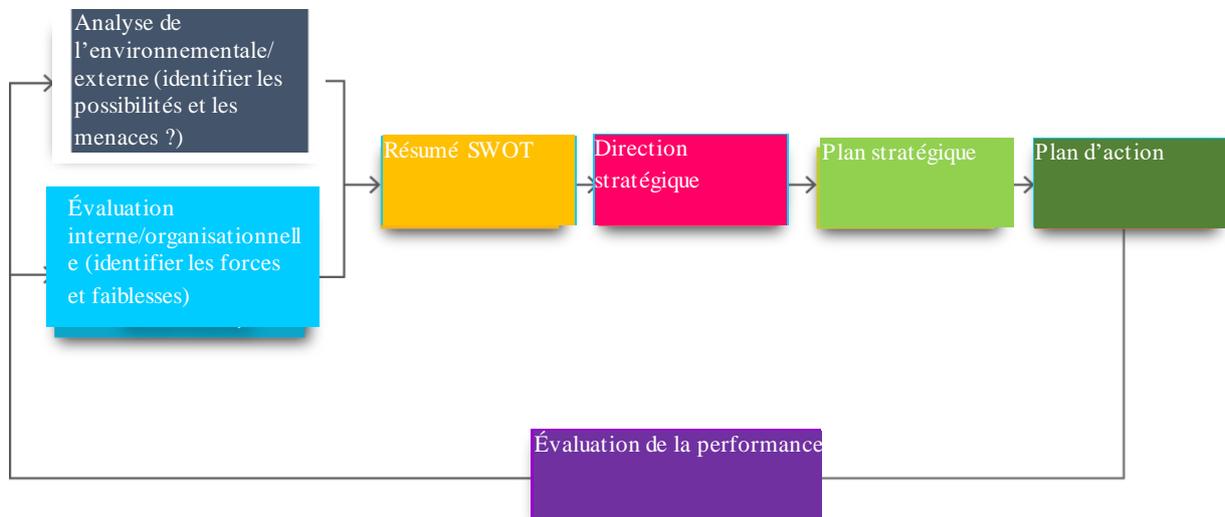
### iii) Objectifs

1. Élaborer des politiques nationales, des cadres institutionnels et des arrangements administratifs qui servent de mécanismes pour le développement, l'administration et le partage des ensembles de données géospatiales ;
2. Éliminer le gaspillage de ressources et le chevauchement des efforts dans la production de l'information géospatiale (produire une fois, utiliser de nombreuses fois) ;
3. Établir des normes acceptables pour la production et la diffusion des données ;
4. Concevoir des solutions qui facilitent la découverte de données géospatiales et l'accès à ces données ;
5. Promouvoir et coordonner la participation nationale aux initiatives internationales sur le développement d'infrastructures régionales et mondiale de données géospatiales.

Une fois la vision, la mission et les objectifs définies, il importera de revoir l'analyse SWOT, comme le montre la figure 13, afin de déterminer l'orientation stratégique requise pour consolider les possibilités et les forces et aider à surmonter les menaces et les faiblesses.

Figure 13

#### Cycle de planification stratégique



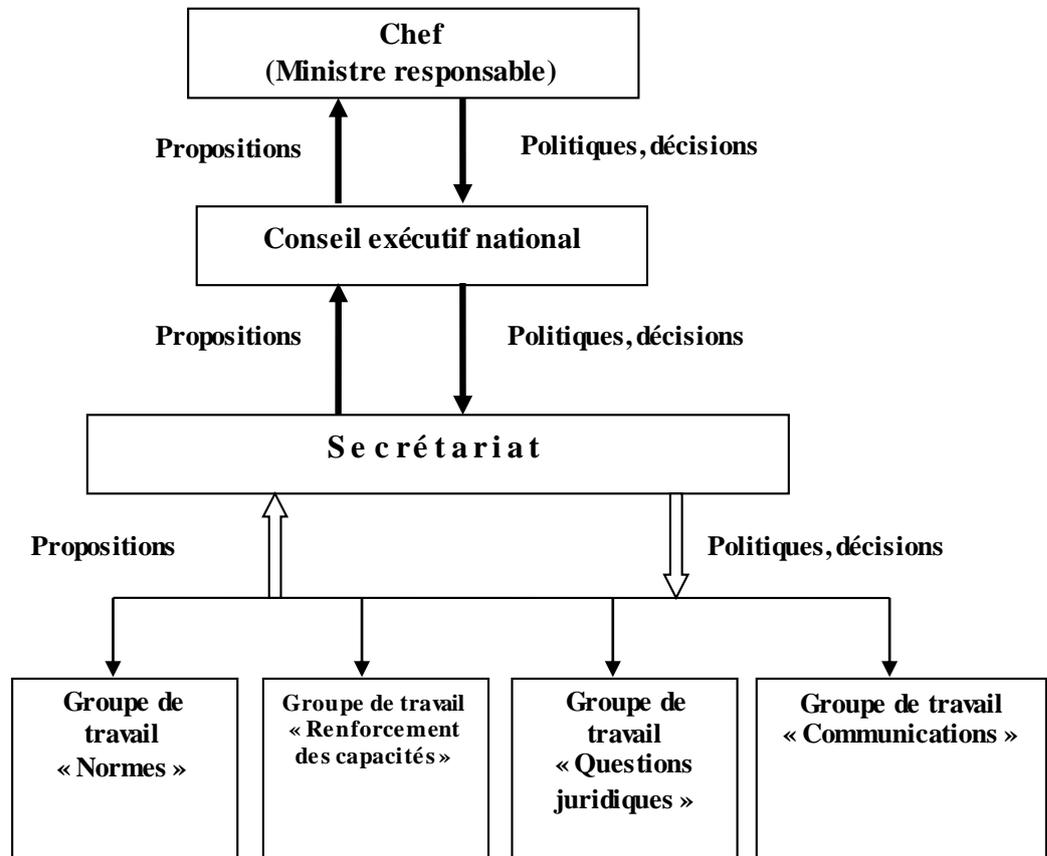
## 2. Gouvernance et arrangements institutionnels

### a) Organigramme recommandé

L'organigramme comprend le Ministre responsable de la mise en place de l'infrastructure nationale de données géospatiales, le conseil exécutif national, le secrétariat de l'infrastructure et les groupes de travail, comme l'illustre la figure 14.

Figure 14

### Organigramme générique d'une infrastructure nationale de données géospatiales



#### *b) Description des fonctions des principales composantes de l'organigramme*

Les principales composantes de l'organigramme et leurs fonctions sont brièvement décrites ci-après :

#### **Chef (Ministre responsable de l'infrastructure nationale de données géospatiales)**

Selon la structure du gouvernement, ce devrait être le ministère responsable du principal secteur de développement dont l'information géospatiale est un sous-secteur. Pour assurer un appui politique solide, il serait préférable que le Ministre responsable de l'infrastructure nationale de données géospatiales dépende directement du cabinet du Premier Ministre ou de la présidence, le cas échéant.

#### **Fonctions :**

À la tête de l'infrastructure nationale de données géospatiales, le Ministre responsable s'assure que le concept est compris dans les sphères de l'État et de la législature et en a le soutien (plaidoyer politique), que les exigences administratives pour son développement et son fonctionnement sont remplies (plaidoyer administratif) et que l'État lui fournit les ressources financières nécessaires et aide à mobiliser des ressources extérieures (provision et plaidoyer financiers).

## **Conseil exécutif national**

### **Membres :**

Ministres, secrétaires généraux des principaux ministères et départements concernés

### **Présidence :**

Ministre ou secrétaire général du ministère responsable de l'infrastructure nationale de données géospatiales

### **Fonctions :**

Cet organe, composé des principales organisations intéressées, œuvre à la réalisation des objectifs de l'infrastructure nationale de données géospatiales, en analysant le résultat des activités entreprises par les organes inférieurs pour faire des recommandations au Ministre responsable et en facilitant la mise en œuvre des décisions prises par ce dernier.

## **Secrétariat de l'infrastructure nationale de données géospatiales /Organisation chef de file**

### **Membres :**

Un département ou une agence gouvernementale compétente est désigné pour faire office de secrétariat de l'infrastructure. Ce secrétariat de l'infrastructure nationale de données géospatiales ou chef de file est habituellement une institution dont le mandat concerne la production et la gestion des données géospatiales dans le pays, par exemple l'institut national de cartographie ou l'organisme d'information géospatiale.

### **Fonctions :**

L'infrastructure nationale de données géospatiales a besoin d'une institution chargée de coordonner les mesures prises pour le développement et le fonctionnement de toute la structure. Cette institution jouera le rôle de secrétariat pour tous les autres organes, facilitera l'administration du fonctionnement de l'infrastructure de données géospatiales, mettra ses bureaux et autres installations au service de ses opérations, gèrera ses ressources, assurera les fonctions de gestion des réseaux et la liaison avec d'autres initiatives d'infrastructure nationale de données géospatiales et les groupes de travail.

## **Groupes de travail**

Il s'agit de groupes de travail techniques, constitués normalement pour se pencher sur des problèmes spécifiques du développement et du fonctionnement de l'infrastructure nationale de données géospatiales. Ils contribuent à approfondir l'analyse des questions qui se posent pour déterminer les meilleures solutions, par exemple en rédigeant des projets de normes ou de politiques, en suggérant des programmes de renforcement des capacités, etc.

### **Membres :**

Experts provenant d'organisations partenaires ou des principales parties prenantes.

### **Fonctions :**

Formuler des recommandations conformes à leur mandat à l'intention du secrétariat. On trouvera ci-après les groupes de travail recommandés, ainsi que le principal contenu de leurs mandats respectifs :

### **Groupe de travail « Normes » :**

- Données-cadres (types, échelles, etc.)
- Système de codage
- Système de référence
- Format pour l'échange des données
- Normes pour les métadonnées.

### **Groupe de travail « Questions juridiques »**

- Droits d'auteur
- Responsabilité
- Confidentialité
- Politiques relatives aux données (accès, restrictions, tarifs, respect des droits d'auteur des données originales et des données secondaires, etc.).

### **Groupe de travail « Renforcement des capacités »**

- Formation
- Recherche
- Sensibilisation (plaidoyer et renforcement de la prise de conscience)

### **Groupe de travail « Communications »**

- Centre d'échange
- Métadonnées
- Site Web, portail de l'infrastructure nationale de données géospatiales
- Partenariat et coopération

## **E. Questions stratégiques (Étape 4)**

Au titre des questions stratégiques, l'état des composantes de l'infrastructure nationale de données géospatiales pour ce qui concerne les données géospatiales, c'est-à-dire les données fondamentales, les métadonnées, les normes et les réseaux d'accès (technologie) est examiné et évalué.

### **1. Ensemble de données fondamentales**

Dans le document intitulé « Détermination des ensembles de données géographiques fondamentales pour l'Afrique : géo-information pour le développement économique et social » (CEA, 2007), on trouve la définition suivante : « Les ensembles de données géographiques fondamentales sont des ensembles minimaux primaires de données qui ne peuvent être dérivés d'autres ensembles de données, et qui doivent nécessairement et géographiquement représenter des phénomènes, des objets ou des thèmes importants à la réalisation d'avantages économiques, sociaux et environnementaux de manière cohérente à travers l'Afrique aux niveaux local, national, sous-régional et régional ».

Composante essentielle des infrastructures nationales de données géospatiales, les ensembles de données fondamentales, appelés également ensembles de données-cadre, sont les données de base requises pour la mise en place des infrastructures. Les pays africains devraient donc accorder l'attention voulue à la collecte, à l'actualisation et à la gestion des ensembles de données géospatiales fondamentales parce qu'elles sont le moteur indispensable de la mise en place de leurs infrastructures nationales de données géospatiales.

Pour pouvoir collecter, actualiser et gérer les données fondamentales, il importe de déterminer et d'accepter une liste minimale d'ensembles de données fondamentales. À cet

égard, suite aux travaux menés par la CEA pour déterminer les ensembles de données fondamentales pour l'Afrique, le Comité d'experts sur la gestion de l'information géospatiale à l'échelle mondiale a mis en place un Groupe de travail sur les catégories thématiques de données géospatiales fondamentales mondiales chargé d'établir la liste minimale mondiale de catégories de données fondamentales

Le groupe a recommandé 14 groupes thématiques de données fondamentales, comme indiqué au tableau 12, qui ont été adoptés par le Comité d'experts sur la gestion de l'information géospatiale à l'échelle mondiale. Il est donc recommandé que les pays africains adoptent ces 14 groupes thématiques de données fondamentales en les adaptant chacun à son contexte particulier.

Après avoir déterminé ses groupes thématiques de données fondamentales, chaque pays d'Afrique doit examiner quels ensembles de données fondamentales existent dans le pays et comment obtenir les données manquantes.

Tableau 12

**Liste minimale des groupes thématiques de données fondamentales mondiales**

<b>Groupe thématique</b>	<b>Description</b>
<b>Repère de référence géodésique mondial</b>	Le Repère de référence géodésique mondial est un cadre qui permet aux utilisateurs de déterminer précisément et d'exprimer des localisations sur la Terre, ainsi que de quantifier les changements de la Terre dans l'espace et dans le temps. Ce n'est pas un groupe thématique au même titre que les autres, mais une condition préalable pour la collecte, l'intégration et l'utilisation correctes de toutes les autres données géospatiales.
<b>Noms géographiques</b>	Les noms géographiques sont des identificateurs d'emplacement pour des caractéristiques du monde réel, c'est-à-dire des caractéristiques culturelles et physiques de la Terre, comme les régions, les établissements ou toute caractéristique culturelle ou géographique ou topographique d'intérêt public ou historique et offrant un lien à un héritage culturel, social et historique. Ils servent souvent en lieu et place d'autres groupes thématiques comme les établissements ou les caractéristiques naturelles.
<b>Adresses</b>	Une adresse est un libellé structuré – avec habituellement le numéro de la propriété, le nom de la rue et le nom de la localité – qui sert à identifier une parcelle de terrain, un bâtiment ou une partie de bâtiment ou toute autre construction avec des coordonnées géographiques. Les adresses peuvent être postales ou non. Elles sont souvent utilisées en lieu et place d'autres groupes thématiques, par exemple pour les parcelles de terrains.
<b>Zones fonctionnelles</b>	Les zones fonctionnelles sont les dimensions spatiales de zones administratives, législatives, réglementaires, électorales, statistiques, de gouvernance et de prestation de services.
<b>Bâtiments/établissements</b>	Un bâtiment signifie toute structure construite ou érigée de façon permanente sur un site et utilisable pour la protection d'êtres humains, d'animaux ou d'objets ou pour la production de biens économiques. Les établissements peuvent être considérés comme un ensemble de bâtiments et de structures connexes où une collectivité mène des activités socioéconomiques.
<b>Parcelles de terrain /propriétés</b>	Les parcelles de terrain ont une propriété, une occupation et/ou une utilisation communes. On peut donc y inclure des champs individuels ou les parcelles cadastrales.
<b>Réseaux de transport</b>	Les réseaux de transport sont des ensembles de réseaux de transport par route, par voie ferrée, par voie aérienne, par câble et par voie navigable avec leurs infrastructures connexes et connexions modales.
<b>Altitude et profondeur</b>	La surface de la terre sur terre et sous l'eau par rapport à une référence altimétrique.
<b>Répartition des populations</b>	La répartition géographique des personnes, y compris les caractéristiques démographiques.

<b>Occupation des sols et du couvert végétal</b>	La couverture physique et biologique de la surface de la Terre, y compris les surfaces artificielles, zones agricoles, forêts, zones (semi-) naturelles, zones humides, masses d'eau. Aussi leur utilisation, actuelle et future, les dimensions fonctionnelles planifiées ou fins socioéconomiques.
<b>Géologie/sols</b>	La géologie caractérisée selon la composition et la structure, y compris les substrats rocheux, les aquifères, la géomorphologie, les ressources minérales et les sols.
<b>Infrastructure matérielle/points de prestation de services</b>	Incluent les installations industrielles et services d'utilité publique, les services administratifs et sociaux de l'État dont les administrations publiques, les sites de protection civile, les écoles et les hôpitaux.
<b>Eau</b>	Dimensions et conditions de tous les plans d'eau y compris les fleuves, les rivières, les lacs et les zones marines.
<b>Imagerie</b>	Données images géoréférencées de la surface de la Terre, obtenues par détection satellitaire ou aéroportée. Quoique ce ne soit pas vraiment un groupe thématique à proprement parler, elle est incluse ici puisque, lorsqu'elle est interprétée, c'est une source de données largement utilisée dans de nombreux ensembles de données.

Source : UNGGIM.

## 2. Métadonnées

Les métadonnées sont les données relatives aux données. Y sont inclus des informations détaillées sur la portée géographique des données, la qualité des données, l'actualité des données et le fournisseur des données. Ces informations détaillées sont décrites comme étant une structure de métadonnées et elles améliorent l'utilisation de l'information géospatiale pour la prise de décisions appropriées.

Les métadonnées aident les utilisateurs à déterminer le meilleur moyen d'utiliser les données. Elles servent aussi aux agences de production de données, parce que lorsqu'il y a des changements de personnels dans une organisation, les données qui ne seraient pas accompagnées de documentation perdraient de leur valeur puisqu'il serait difficile pour les nouveaux membres du personnel d'en bien comprendre le contenu. En outre, le manque de connaissance des ensembles de données d'autres organisations risque de se solder par des chevauchements d'efforts.

La valeur d'un ensemble de données dépend donc de la documentation connexe.

Les producteurs de données géospatiales doivent fournir des métadonnées pour chaque ensemble de données qu'ils produisent et toutes leurs actualisations ultérieures. Les métadonnées fournies doivent être conformes aux normes nationales et internationales.

Le contenu des métadonnées devrait inclure au moins les informations suivantes :

- Qualité des données (précision de positionnement, précision des paramètres, précision temporelle, traçabilité, intégralité et cohérence logique) ;
- Contenu (caractéristiques incluses) ;
- Structure (représentation des objets, la topologie, etc.) ;
- Références spatiales (système de coordonnées, référentiel, projection) ;
- Renseignements d'identification (nom des données, couverture géographique) ;
- Information attributive concernant l'entité (formats, type, unités de mesure) ;
- Information sur la distribution (distributeur, format, protocole d'accès, procédures), etc.

## 3. Normes

Les normes constituent des spécifications cohérentes pour la création, la reproduction, l'actualisation et la gestion de l'information géospatiale, notamment la façon dont les données

devraient être structurées pour représenter des caractéristiques géographiques et comment l'information est échangée entre les systèmes. De nombreux obstacles techniques au partage d'information géospatiale sont désormais surmontés grâce aux technologies et aux normes. Lorsque le contenu des données est normalisé, l'information est accessible et peut être partagée et utilisée plus efficacement entre personnes et entre ordinateurs.

Comme indiqué maintes fois dans le présent document, l'objectif essentiel des infrastructures nationales de données géospatiales est de mettre à disposition des mécanismes qui facilitent le partage des données géospatiales. Cette démarche exige que les systèmes et leurs composantes soient interopérables et la définition et l'adoption d'ensembles compatibles de normes sont indispensables pour permettre cette interopérabilité. Les normes sont nécessaires pour faciliter des transferts solides et ouverts d'ensembles de données géospatiales entre plateformes, en particulier lorsque plusieurs réseaux d'ordinateurs gèrent une gamme diversifiée de stocks et de types de données.

Les normes relatives au développement et au fonctionnement des infrastructures nationales de données géospatiales peuvent être regroupées en trois catégories (Geographic Planning Collaborative Group, 2012) :

- **Normes pour le contenu des données** : pour comprendre le contenu des différents groupes thématiques de données en fournissant un modèle de données pour les caractéristiques spatiales, les paramètres, les relations et un dictionnaire de données.
- **Normes pour la gestion des données** : pour traiter des données spatiales exigeant des actions telles que la découverte de données grâce aux métadonnées, les références spatiales de données, la collecte de données sur le terrain, la soumission de données par les fournisseurs aux parties prenantes et la production de cartes à partir d'images.
- **Normes pour la présentation des données** : pour la présentation visuelle de données géospatiales à l'aide de symboles cartographiques.

#### 4. Réseaux d'accès (technologie)

Les services d'accès sont les moyens d'accéder aux ensembles de données. L'infrastructure des technologies de l'information et de la communication (TIC) est l'épine dorsale qui facilite l'accès à l'Internet et à la toile mondiale, lesquels constituent le cyberspace, un domaine public établi par les ordinateurs qui n'a ni limites territoriales ni attributs physiques et qui est en perpétuelle activité. L'Internet est le réseau physique mondial des réseaux informatiques. Quoique son architecture soit mondiale en théorie, la réalité sur le terrain est différente. L'absence d'une ligne téléphonique, d'un ordinateur et d'un modem (infrastructure des TIC) empêche une majorité d'Africains d'avoir accès à l'Internet.

Cette exclusion due à des raisons techniques et économiques fait de l'Internet un véritable club de riches, malgré ses prétentions théoriques. Au niveau mondial, la majeure partie des connexions à l'Internet en Mb/sec a lieu dans les pays développés. L'Afrique n'a que de faibles liaisons parvenant aux pays développés.

C'est ce que montre bien le classement très bas des pays africains sur l'Indice de préparation aux réseaux. Le Rapport annuel mondial sur les technologies de l'information : préparation pour le monde en réseau 2001-2002 comptait cinq pays africains parmi les 75 pays en tête de classement, l'Afrique du Sud était la mieux placée (40), suivie par Maurice (51), l'Égypte (60), le Zimbabwe (70) et le Nigéria (75). Mais en 2016, le Forum économique mondial ne mentionnait qu'un pays africain, l'Afrique du Sud, parmi les 75 pays les mieux classés, et elle n'occupait plus que le 65<sup>e</sup> rang.

Malgré ce mauvais état des infrastructures de TIC, les pays africains vont devoir en faire le meilleur usage possible pour assurer la disponibilité des données géospatiales grâce aux portails web de leurs infrastructures de données géospatiales et faciliter le partage de données.

## **F. Personnes (renforcement des capacités)**

### **1. Pertinence**

Les technologies des données géospatiales en Afrique sont encore à l'état rudimentaire. C'est pourquoi il faudrait d'urgence assurer la formation et le renforcement des capacités pour permettre au continent de tirer pleinement parti de ces technologies pour le développement durable dont il a tant besoin. Il s'agit de mieux sensibiliser pour développer et consolider les connaissances et les compétences dont les organisations et les communautés ont besoin afin de produire, de gérer, d'utiliser et de partager les informations géospatiales requises pour la prise de décisions.

La formation et le renforcement des capacités nécessaires aux infrastructures nationales de données géospatiales reposent sur cinq principaux piliers :

- 1) Développement des ressources humaines dans le domaine de l'information géospatiale ;
- 2) Développement de programmes d'enseignement en information géospatiale ;
- 3) Recherche sur les technologies et les applications de l'information géospatiale ;
- 4) Campagnes de sensibilisation du public et des utilisateurs ;
- 5) Liaison avec les partenaires stratégiques.

### **2. Recommandations**

- 1) Les projets d'information géospatiale doivent inclure une composante de formation pour les diverses catégories de personnel (opérateurs, superviseurs, directeurs, etc.) sur les aspects pertinents de l'information géospatiale ;
- 2) L'agence de coordination et les autres parties prenantes devraient organiser de temps à autre des programmes de sensibilisation du public sur les questions concernant l'infrastructure nationale de données géospatiales ;
- 3) Tous les établissements d'enseignement offrant des programmes relatifs à l'information géospatiale devraient constamment réviser ces programmes ;
- 4) Les parties prenantes de l'infrastructure nationale de données géospatiales doivent mener des évaluations de l'impact des projets d'information géospatiales sur la société ;
- 5) Les gouvernements doivent encourager, par le truchement des agences de coordination de leurs infrastructures nationales de données géospatiales, la recherche sur les innovations concernant l'information géospatiale et ses applications ;
- 6) Le perfectionnement professionnel continu devrait être obligatoire pour les praticiens de l'information géospatiale ;
- 7) Les acteurs de l'information géospatiale devraient être encouragés à nouer des liens stratégiques avec des partenaires locaux et internationaux de renom ;

- 8) Il faut encourager l'accréditation des programmes de formation en information géospatiale fondés sur des normes et pratiques internationales.

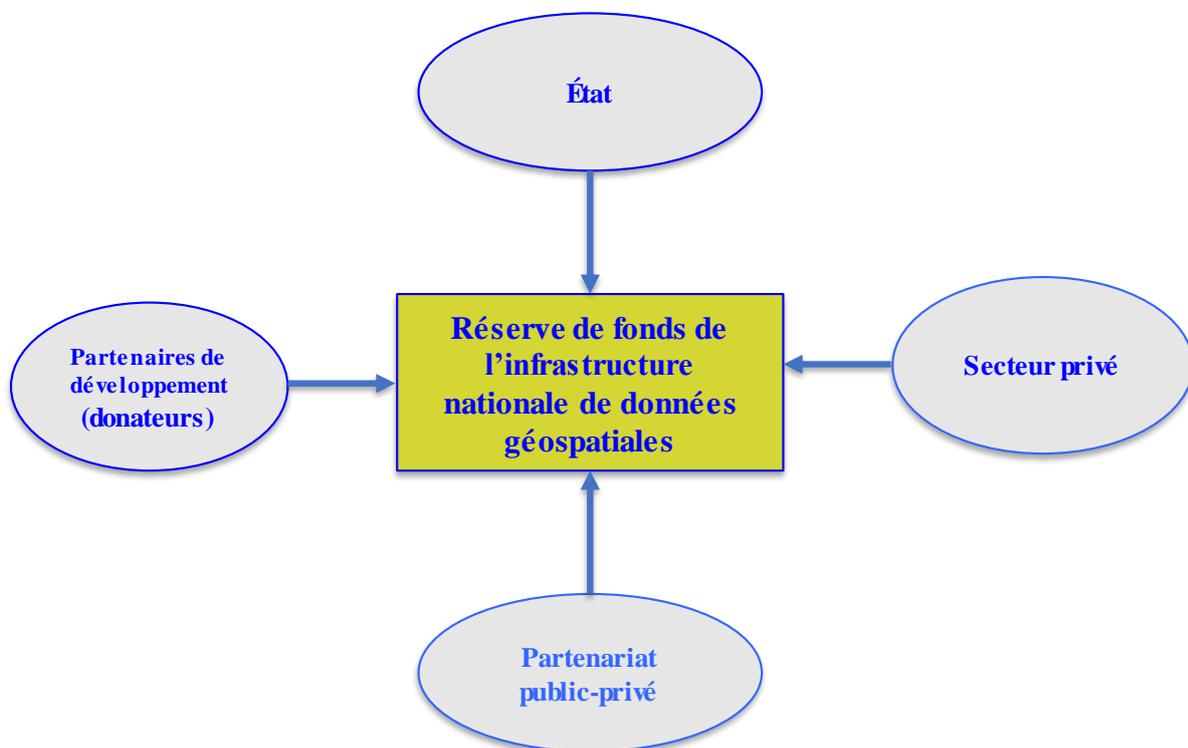
## G. Financement

Les mécanismes de financements sont des outils essentiels pour la mise en place des infrastructures nationales de données géospatiales, puisque, faute de fonds adéquats, il ne serait pas possible de les mettre en place ni de les maintenir. Afin de faciliter l'obtention des ressources financières essentielles, le secrétariat d'une infrastructure nationale de données géospatiales devrait concevoir un mécanisme et soumettre des recommandations au conseil exécutif national pour approbation par le gouvernement.

Comme le montre la figure 15, les principales options de financement sont notamment l'État, les donateurs, les partenariats public-privé et le secteur privé. Mais il faut envisager que l'État soit le chef de file et mette en place un mécanisme de facilitation pour mobiliser des fonds pour l'infrastructure, avec, entre autres, un budget annuel en appui à la pérennisation de ses opérations.

Figure 15

### Mécanismes possibles de financement de l'infrastructure nationale de données géospatiales



Une fois un engagement national assuré à l'infrastructure nationale de données géospatiales, chaque partie prenante pourrait construire une base de financement pour ses propres opérations. On envisage aussi qu'à un moment opportun après sa mise en route, l'infrastructure nationale de données géospatiales pourrait examiner des moyens de commercialiser ses opérations.

## VIII Plan de mise en œuvre recommandé

### A. Détail des tâches et des étapes

- Mise en place d'un groupe de travail chargé de l'infrastructure nationale de données géospatiales ;
- Élaboration de la politique et du plan d'action de l'infrastructure nationale de données géospatiales en consultation avec les parties intéressées ;
- Approbation de la politique par le gouvernement (décret ministériel, législation) ;
- Détermination des groupes thématiques fondamentaux ;
- Définitions des normes de l'infrastructure nationale de données géospatiales – contenu, conception, réseaux, échanges, etc. ;
- Conception et organisation des métadonnées de l'infrastructure nationale de données géospatiales ;
- Formulation des protocoles de recherche et d'accès de l'infrastructure nationale de données géospatiales ;
- Mise en place du réseau de l'infrastructure nationale de données géospatiales (bande passante et architecture) ;
- Mise en place du portail de l'infrastructure nationale de données géospatiales ;
- Lancement officiel de l'infrastructure nationale de données géospatiales.

### B. Plan d'action

Le tableau 13 décrit le modèle de plan d'action recommandé.

Tableau 13

#### Plan d'action pour la mise en place de l'infrastructure nationale de données géospatiales

	Objectif	Activités	Calendrier	Acteurs	Apports	Produits	Indicateurs
1	Projet de politique de l'infrastructure nationale de données géospatiales	1. Création du groupe de travail chargé de rédiger le projet de politique		Chef de l'infrastructure (chef de l'État ou du gouvernement ou ministre responsable)	Parties prenantes	Création du groupe de travail	Lettre du chef de l'infrastructure
		2. Examen du projet de politique et mécanismes connexes de mise en œuvre (proclamations, réglementations, manuels etc.)		Groupe de travail	Bureaux, fonds, politiques et documents connexes	Projet révisé préliminaire de politique et de mécanismes de mise en œuvre	Politique révisée soumise aux parties prenantes
		3. Organisation d'un atelier pour examiner le projet de politique		Groupe de travail Parties prenante	Financement	Commentaires sur le projet de politique	Travaux de l'atelier
		4. Élaboration du projet final de politique et mécanismes		Groupe de travail	Bureaux, financement, documents connexes	Projet final de politique de l'infrastructure et des	Projet de politique soumis au Conseil des ministres

	Objectif	Activités	Calendrier	Acteurs	Apports	Produits	Indicateurs
		connexes de mise en œuvre (proclamations, réglementations, manuels etc.)				mécanismes connexes	
		5. Adoption du projet de politique de l'infrastructure nationale de données géospatiales		Conseil des ministres, groupe de travail	Projet final de politique de l'infrastructure	Adoption de la politique et des mécanismes de mise en œuvre	Décision du Conseil des ministres
2	Mettre en place le cadre institutionnel de l'infrastructure nationale de données géospatiales	1. Créer l'organigramme de l'infrastructure (chef, conseil exécutif, secrétariat, groupes de travail)		Chef de l'infrastructure, parties prenantes	Décret ministériel portant création de l'infrastructure	Mise en place de l'organigramme de l'infrastructure	Lettre du chef de l'infrastructure établissant son organigramme
		2. Nomination des membres de l'infrastructure		Chef de l'infrastructure, Conseil exécutif national	Règlement et organigramme de l'infrastructure	Lettres de nomination	Lettres de nomination signées par le chef de l'infrastructure
		3. Mise en place du secrétariat		Chef de l'infrastructure, Conseil exécutif national	Règlement, Financement Bureaux	Secrétariat	Mise en place et opérationnalisation du secrétariat
		5. Attribution des fonctions aux membres de l'infrastructure		Conseil exécutif national, secrétariat	Règlement et organigramme de l'infrastructure	Définitions d'emploi des membres de l'infrastructure	Définitions d'emploi détaillées
3	Conception des normes pour la production et la diffusion des données géospatiales	1. Identification des groupes de données fondamentales		Parties prenantes, secrétariat, Groupe de travail « Normes »	Groupes thématiques nationaux, régionaux, mondiaux existants et proposés	Listes de groupes de données fondamentales	Adoption officielle des groupes de données fondamentales
		2. Normes pour les données fondamentales		Parties prenantes, secrétariat, Groupe de travail « Normes »	Normes nationales et internationales existantes et proposées	Normes des données géospatiales nationales	
		3. Normes pour les métadonnées		Parties prenantes, secrétariat, Groupe de travail « Normes »	Normes nationales et internationales existantes et proposées	Normes des métadonnées nationales	
		4. Normes pour les transferts et échanges de données		Parties prenantes, secrétariat, Groupe de travail « Normes »	Normes nationales et internationales existantes et proposées		
4	Développement de solutions pour faciliter la découverte de données géospatiales et l'accès à ces données	1. Mise en place d'un centre d'échanges		Conseil exécutif national, Groupe de travail « Communications », secrétariat	Meilleures pratiques nationales et internationales de règlements d'infrastructures		
		2. Mise en place du portail de l'infrastructure		Conseil exécutif national, Groupe de travail	Politique des données,		

Objectif	Activités	Calendrier	Acteurs	Apports	Produits	Indicateurs
			« Communications », secrétariat	Infrastructure des TIC, Financement		
	3. Mise en place des nœuds de l'infrastructure		Conseil exécutif national, secrétariat, parties prenantes, Groupe de travail « Communications »			
	4. Lancement officiel de l'infrastructure nationale de données géospatiales		Chef de l'infrastructure, Conseil exécutif national, secrétariat, parties prenantes, Groupe de travail « Communications »			Atelier national de haut niveau pour le lancement officiel de l'infrastructure nationale de données géospatiales

## **IX. Intégrer l'infrastructure nationale de données géospatiales au Cadre intégré d'information géospatiale**

### **A. Aperçu comparatif de l'infrastructure nationale de données géospatiales et du Cadre intégré d'information géospatiale**

Comme on l'a déjà mentionné dans le présent document, l'infrastructure nationale de données géospatiales d'un pays peut généralement se définir comme un cadre de politiques, de normes, de technologies ou réseaux d'accès et d'arrangements politiques et institutionnels destiné à permettre aux fournisseurs de données de publier des informations géospatiales et aux utilisateurs d'y accéder et d'intégrer des informations spatiales hétérogènes. L'infrastructure favorise le partage d'informations géospatiales à tous les niveaux de gouvernement, des universités, du secteur privé, de la société civile et des particuliers, permettant ainsi une bonne utilisation des données géospatiales pour le développement national durable et d'autres exigences quotidiennes.

L'infrastructure nationale de données géospatiales comporte les cinq composantes interconnectées suivantes, avec au centre de sa mise en place, les personnes (voir la figure 16) :

- 1) Politiques et cadres institutionnels (cadres juridiques, gouvernance et financement) ;
- 2) Données (données fondamentales ou données-cadre, métadonnées) ;
- 3) Normes (normes fondamentales ou normes-cadre, métadonnées, services) ;
- 4) Réseaux d'accès (technologies - matériel, logiciels, réseaux des TIC) ;
- 5) Personnes (connaissances et compétences des ressources humaines disponibles, développement des capacités, compréhension de l'information géospatiale).

Figure 16  
**Composantes de l'infrastructure nationale de données géospatiales**



Par ailleurs, le Cadre intégré d'information géospatiale est un mécanisme qui sert de base et de guide pour développer, intégrer et consolider la gestion de l'information géospatiale aux niveaux national ou infranational.

Ce Cadre énonce sept principes sous-jacents, huit objectifs et neuf voies stratégiques. Ces dernières sont les trois principaux domaines d'influence comme l'indiquent le tableau 14 et la figure 17.

Tableau 14  
**Composantes du Cadre intégré d'information géospatiale**

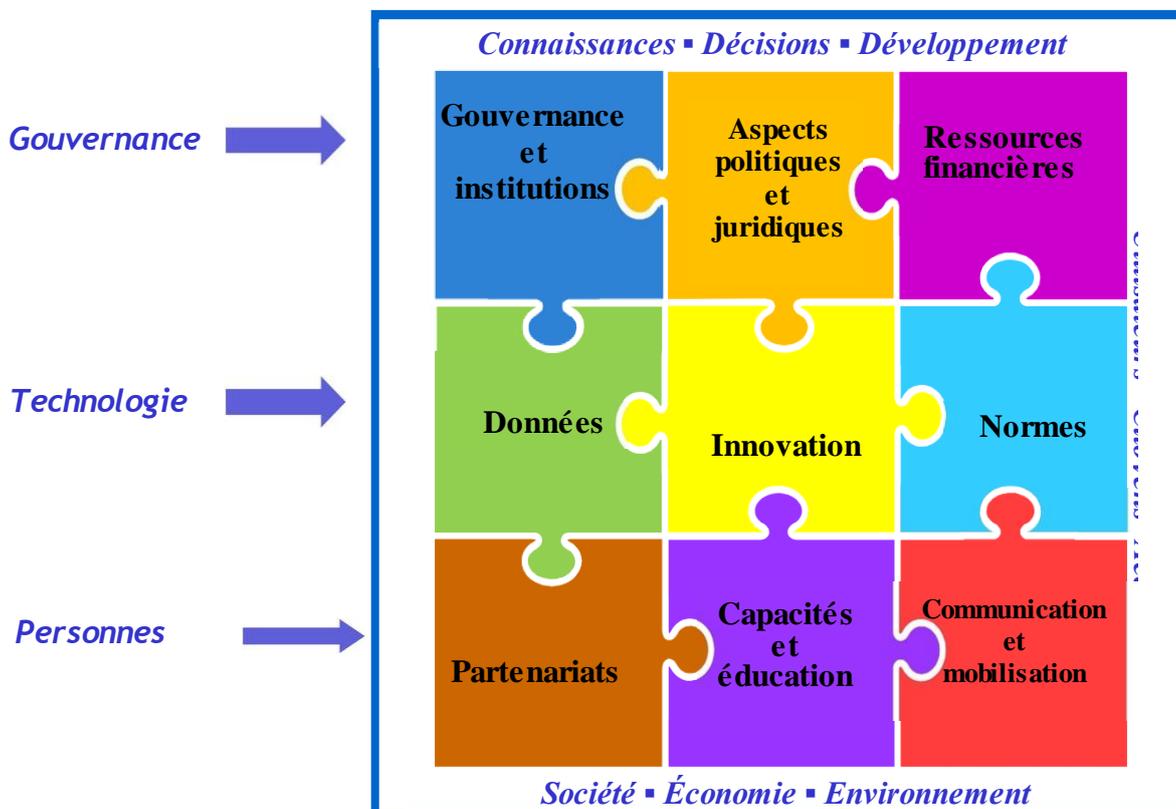
<b>VISION</b>						
L'utilisation efficace de l'information géospatiale dans le monde afin d'évaluer, de superviser et d'assurer le développement social, économique et environnemental durable – en ne laissant personne en plan.						
<b>MISSION</b>						
Promouvoir et appuyer l'innovation, et assurer le leadership, la coordination et les normes nécessaires afin de fournir de l'information géospatiale intégrée dans le but de rechercher des solutions durables pour le développement social, économique et environnemental.						
<b>FACTEURS STRATÉGIQUES</b>						
Programme de développement national • Priorités stratégiques nationales • Programme national de transformation • Attentes des collectivités • Accords commerciaux multilatéraux • Transformer notre monde : Programme de développement durable à l'horizon 2030 • Nouveau programme pour les villes • Cadre de Sendai pour la réduction des risques de catastrophe 2015-2030 • Plan d'action d'Addis-Abeba • Modalités d'action accélérées des petits États insulaires en développement (Orientations de Samoa) • Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (Accord de Paris) • Conférence des Nations Unies sur les océans : Appel à l'action						
<b>PRINCIPES SOUS-JACENTS</b>						
Transparence et responsabilité	Information accessible et d'usage facile	Habilitation stratégique	Collaboration et coopération	Solution intégrée	Durabilité et valorisation	Direction et mobilisation
<b>OBJECTIFS</b>						

Gestion efficace de l'information géospatiale		Capacité et transferts de connaissances accrus		Systèmes et services intégrés d'information géospatiale		Amélioration de la participation et de la communication à l'échelle nationale	
Coopération et partenariats internationaux mis à profit		Programmes d'éducation et de formation durables		Rendement économique sur l'investissement		Valeur et avantages bonifiés pour la société	
VOIES STRATÉGIQUES							
Gouvernance et institutions	Aspects juridiques et politiques	Ressources financières	Données	Innovation	Normes	Partenariats	Capacité et éducation
Proposition de valeur Structures institutionnelles Direction Modèle de gouvernance	Protection des données et octroi des licences Mise en œuvre et responsabilité Normes, politiques et guides Lois	Réalisation des avantages Investissements Partenariats et opportunités Modèle de gestion	Conservation et distribution des données Interdépendance de la chaîne d'approvisionnement des données Dépositaire, acquisition, gestion, conservation et prestation des données Thèmes de données fondamentales	Comblent le fossé numérique Promotion de l'innovation et de la créativité Amélioration des processus Avancées technologiques	Interopérabilité technique Interopérabilité sémantique Interopérabilité des données Interopérabilité juridique	Collaboration internationale Participation de la collectivité Partenariats industriels et entreprises associées Coopération intersectorielle et interdisciplinaire	Formation professionnelle en milieu de travail Entrepreneuriat Éducation formelle Sensibilisation
							Communication et mobilisation
							Suivi et évaluation Planification et exécution Stratégies de mobilisation intégrées Détermination des intervenants

Source : UN-GGIM.

Figure 17

Les neuf voies stratégiques et trois domaines d'influence du Cadre intégré d'information géospatiale



(Source : UN-GGIM)

La correspondance entre les composantes des infrastructures nationales de données géospatiales et les voies stratégiques du Cadre intégré de données géospatiales est résumée au tableau 15.

Tableau 15

**Correspondance entre les composantes des infrastructures nationales de données géospatiales et les voies stratégiques du Cadre intégré de données géospatiales**

	<b>Composantes des infrastructures</b>	<b>Voies équivalentes du Cadre</b>
1	Arrangements politiques et institutionnels	Aspects politiques et juridiques
		Gouvernance et institutions
		Ressources financières
2	Données	Données
3	Normes	Normes
4	Réseaux d'accès/technologie	Innovation
5	Personnes	Partenariats
		Capacités et éducation
		Communication et mobilisation

**B. Intégrer les infrastructures nationales de données géospatiales et le Cadre intégré de données géospatiales**

Comme le montre le tableau 15, les cinq composantes des infrastructures nationales de données géospatiales correspondent directement aux neuf voies du Cadre intégré de données géospatiales et vice versa.

On peut donc conclure sans crainte que la réussite de la mise en place intégrale d'une infrastructure nationale de données géospatiales dans un pays se traduira en même temps par la mise en œuvre du Cadre intégré de données géospatiales dans ce pays. Réciproquement on peut aussi conclure que la réussite de la mise en place intégrale dans un pays du Cadre intégré de données géospatiales se traduira par la mise en place de l'infrastructure nationale de données géospatiales de ce pays.

Compte tenu des nombreuses caractéristiques communes des infrastructures de données géospatiales et du Cadre intégré de données géospatiales, il est recommandé aux pays africains de se focaliser sur la mise en place de leurs infrastructures nationales de données géospatiales sans perdre de vue le développement du Cadre intégré de données géospatiales comme plateforme de facilitation.

Cette approche les aidera à éviter les confusions sémantiques qui risquent de surgir lors des contacts avec les décideurs au sujet de la mise en place des deux ensembles, infrastructure nationale de données géospatiales et Cadre intégré de données géospatiales, simultanément et séparément.

## **X. Conclusion**

Les présentes lignes directrices pour la mise en place d'infrastructures nationales de données géospatiales dans les pays africains ont été établies pour servir de référence au développement et au renforcement des aspects politiques, juridiques, institutionnels, techniques et des capacités concernant la mise en place de ces infrastructures plus précisément dans les pays africains. Elles tiennent compte des efforts déployés ces quinze dernières années pour mettre en place ces infrastructures en Afrique et des enseignements qui en ont été tirés.

La principale approche adoptée jusqu'à présent par de nombreux pays africains est une approche ascendante qui n'a pas beaucoup réussi. Dans les présentes lignes directrices, il est recommandé de combiner l'approche ascendante avec une approche descendante associant les décideurs au plus haut niveau dès le début du processus de mise en place des infrastructures nationales de données géospatiales. Cette démarche exige que les organes responsables de la mise en place de ces infrastructures incitent les décideurs en démontrant l'intérêt de l'information géospatiale pour les efforts nationaux de développement durable. Ces démonstrations devraient se focaliser sur l'utilité de l'information géospatiale pour planifier et suivre les efforts menés au niveau national mettre en œuvre les plans nationaux de développement, les objectifs de développement durable et les aspirations de l'Agenda 2063, et pour en rendre compte.

Il est également recommandé d'adopter une approche axée davantage sur les résultats et les produits que sur les processus. La dernière approche, qui était au cœur des efforts antérieurs de nombreux pays africains dans la mise en place de leurs infrastructures de données géospatiales, tentait de copier ou d'adapter quelque chose de semblable à l'initiative européenne INSPIRE. Une approche axée sur les résultats et les produits met l'accent sur les moyens de réaliser de façon rapide et rentable les cinq composantes des infrastructures de données géospatiales et leurs variables connexes comme résultat concret de la mise en place de l'infrastructure nationale de données géospatiales dans le pays.

L'objectif des présentes lignes directrices est d'aider à mettre en place des infrastructures au niveau national, en tenant compte de la situation particulière de chaque pays africain. Même si l'on s'est efforcé de les rendre prescriptives plutôt que descriptives, les lignes directrices doivent être adaptées à la situation particulière de chaque pays.

## Références bibliographiques

Clarke, Derek (2011). *Initiatives and Challenges of SDI in South Africa*: (Initiatives et défis des infrastructures de données géospatiales en Afrique du Sud), Position IT novembre/décembre 2011 (en anglais).

Comité permanent de l'infrastructure de données spatiales pour les Amériques – CP – IDEA (2013). *Infrastructures de données spatiales (IDS) : Manuel pour les Amériques*.

Commission économique pour l'Afrique (CEA), Global Spatial Data Infrastructure Association et EIS-Africa (2003). *SDI Africa: An Implementation Guide* (Infrastructures de données géospatiales en Afrique : guide de mise en œuvre) (en anglais).

Commission de l'Union africaine (2015). *Agenda 2063 : l'Afrique que nous voulons*, édition populaire, septembre 2015.

Delgado Fernandez, T. *et al.* (2005). *Assessing an SDI Readiness Index* (Évaluer l'indice de préparation des infrastructures de données géospatiales) Semaine de travail FIG 2005 et GSDI-8. Le Caire (Égypte) (en anglais).

Digital Globe and Geospatial Media + Communications (2016). *Transforming Our World: Geospatial Information Key to Achieving The 2030 Agenda for Sustainable Development*, (Transformer notre monde : l'information géospatiale à la clé de la réalisation du Programme 2030 pour le développement durable) Geospatial Media and Communications, avril 2016 (en anglais).

Eelderink, L., Cromptoets, J. et de Man, E. (2008). Chapitre 15, *Towards Key Variables To Assess National Spatial Data Infrastructures (NSDIs) in Developing Countries* (Vers des variables clés pour évaluer les infrastructures nationales de données géospatiales dans les pays en développement) dans *A Multi-View Framework to Assess SDIs* (Cadre multiple d'évaluation des IDG) sous la direction de Rajabifard, A., Van Loenen, B. et Fernández, T. D., Université de Wageningen (en anglais).

États-Unis d'Amérique, Federal Geographic Data Committee (FGDC) (2016). *National Spatial Data Infrastructure Strategic Framework* (Cadre stratégique de l'infrastructure nationale de données géospatiales) [www.fgdc.gov](http://www.fgdc.gov) (en anglais).

Geomatic Technologies (2008). *Spatially Enabling Australia Recommendations* (Facilitation spatiale des recommandations de l'Australie) Intergovernmental Committee on Surveying and Mapping ICSM ASDI Consultancy (en anglais).

Geospatial Media and Communications (2017). *Global Geospatial Industry Outlook and Readiness Index 2017* (Prévision et indice de préparation de l'industrie géospatiale mondiale 2017) Geospatial Media and Communications, février 2017 (en anglais).

\_\_\_\_\_ (2018). *Global Geospatial Industry Outlook and Readiness Index* (Prévision et indice de préparation de l'industrie géospatiale mondiale 2018) Geospatial Media and Communications, édition de 2018 (en anglais).

\_\_\_\_\_ (2019). *Global Geospatial Industry Outlook and Readiness Index* (Prévision et indice de préparation de l'industrie géospatiale mondiale 2019) Geospatial Media and Communications, édition de 2019 (en anglais).

Global Spatial Data Infrastructure Association (GSDI) (2004). *Developing Spatial Data Infrastructures: The SDI Cookbook* (Livre de recettes pour développer les infrastructures de données géospatiales) (en anglais).

Groupe sur l'observation de la Terre (2016). *Earth Observations and Geospatial Information : Supporting Official Statistics in Monitoring and Achieving the 2030 Agenda* (Observations de la Terre et information géospatiale : appuyer les statistiques officielles pour surveiller la réalisation du Programme 2030) Brochure du GEO (en anglais).

Guigoz, Y. *et al.* (2017). *Spatial Data Infrastructures in Africa: A Gap Analysis* (Infrastructures de données géospatiales en Afrique : analyse des lacunes) Journal of Environmental Informatics, vol. 30, No. 1, septembre 2017 (en anglais).

Hadi, Sinan Jasim, Abdul Rashid Mohammed Shariff et Mustafa D. Mahir (2012). *A review of NSDI aspects (Components, Challenges, and Advantages)* (Examen d'aspects des infrastructures nationales de données géospatiales – composantes, défis et avantages), International Journal of Engineering Research and Applications (IJERA) vol. 2, No 3, mai-juin 2012, pp. 1867-1875 (en anglais).

Inde, Indian Space Research Organisation (ISRO) – Groupe de travail sur l'infrastructure nationale de données géospatiales du Ministère des sciences et technologies (janvier 2001). *National Spatial Data Infrastructure (NSDI) – Strategy and Action Plan* (Infrastructure nationale de données géospatiales – stratégie et plan d'action) (en anglais).

Kelm, Katherine, Probert, Mark et Tonchovska, Rumyana (2017). *Creating a Spatial Data Infrastructure Diagnostic Tool* (Créer un outil de diagnostic des infrastructures de données géospatiales) Document présenté lors de la Conférence de la Banque mondiale sur la terre et la pauvreté en 2017, Banque mondiale, Washington DC, 20-24 mars 2017 (en anglais).

Lamprou, Alkiviadis, Lawrence CB, Vanessa, Papakyriakopoulos, Georgis, Schonegevel, John (2018). *Drawing on Best Practice To Assess The Geomaturity of a Country's NSDI Using A Recent Example of The Work Undertaken In Greece* (Utiliser les meilleures pratiques pour évaluer la géomaturité de l'infrastructure nationale de données géospatiales d'un pays à l'aide de l'exemple récent du travail effectué en Grèce), document présenté lors de la Conférence de la Banque mondiale sur la terre et la pauvreté en 2018. Banque mondiale, Washington DC, 19-23 mars 2018 (en anglais).

Makanga, Prestige et Lloyd Smit, Julian (2010). *A review of the Status of Spatial Data Infrastructure Implementation in Africa* (Examen de l'état de mise en œuvre des infrastructures de données géospatiales en Afrique) Article de recherche — SACJ, no. 45 (en anglais).

Nations Unies (2015). *Transformer notre monde : le Programme de développement durable à l'horizon 2030*, A/RES/70/1, résolution adoptée par l'Assemblée générale le 25 septembre 2015.

Pramod K. Singh (2009). *Spatial Data Infrastructure in India: Status, Governance Challenges, and Strategies for Effective Functioning* (Infrastructure de données géospatiales en Inde : état, problèmes de gouvernance et stratégies pour un fonctionnement effectif), International Journal of Spatial Data Infrastructures Research, 2009, Vol. 4, 359–388 (en anglais).

Rajabifard, Abbas, Williamson, Ian P., Peter Holland, Peter et Johnstone, Glenn (2000). *From Local to Global SDI initiatives: A Pyramid of Building Blocks* (Des initiatives locales aux initiatives mondiales d'infrastructures de données géospatiales : une pyramide de blocs de construction), quatrième Conférence mondiale sur les infrastructures de données géospatiales, Le Cap (Afrique du Sud) 13-15 mars 2000 (en anglais).

Rajabifard Abbas et Williamson, Ian P. (2001). *Spatial Data Infrastructures: Concept, SDI Hierarchy and Future Directions* (Infrastructures de données géospatiales : concept, hiérarchie et directions futures) Travaux de la Conférence GEOMATICS' 80, Téhéran (Iran) (en anglais).

Rajabifard, Abbas, et Ian P. Williamson, Ian P. (2002). *Key Factors Influencing Regional SDI Development and Relevance to Global and other Levels* (Facteurs clés influençant le développement d'infrastructures régionales de données géospatiales et leur pertinence aux niveaux mondial et autres) 6<sup>e</sup> Conférence mondiale sur les infrastructures de données géospatiales (GSDI6) 16 -19 septembre 2002, Budapest (Hongrie) (en anglais).

Rothaermel, Frank T. (2013). *Strategic Management Concepts* (Gestion stratégique : concepts) McGraw Hill/Irwin, New York, NY, 10020 (en anglais).

Scott, Greg et Rajabifard, Abbas (2017). *Sustainable development and geospatial information: a strategic framework for integrating a global policy agenda into national geospatial capabilities* (Développement durable et information géospatiale : cadre stratégique pour intégrer un programme mondial dans les capacités géospatiales nationales) *Geospatial Information Science*, 20:2, 59–76 (en anglais).

Stuedler, Daniel, Rajabifard, Abbas et Williamson, Ian (2008). Chapitre 10, *Evaluation and Performance Indicators to Assess Spatial Data Infrastructure Initiative* (Indicateurs d'évaluation et de performance des initiatives d'infrastructures de données géospatiales) dans *A Multi-View Frame-work to Assess SDIs (Cadre multiple d'évaluation des IDG)* sous la direction de Rajabifard, A., Van Loenen, B. et Fernández, T. D., Université de Wageningen (en anglais).

Toomanian, A. (2012). *Methods to Improve and Evaluate Spatial Data Infrastructures* (Méthode d'évaluation et d'amélioration des infrastructures de données géospatiales) Département de géographie physique et de science écosystémique, Université de Lund (en anglais).

Tumba, Anthony G. et Ahmad, Anwar (2014). *Geographic Information System and Spatial Data Infrastructure: A Developing Societies' Perception* (Système d'information géographique et infrastructure de données géospatiales : point de vue des pays en développement) *Universal Journal of Geoscience* 2(3): 85–92, 2014 (en anglais).

UN-GGIM (2018). *Cadre intégré d'information géospatiale : Un guide stratégique pour l'élaboration et la consolidation de la gestion de l'information géospatiale à l'échelle nationale, Partie 1 : Cadre stratégique général.*

Vandenbroucke, Danny, *et al.* (2008). Chapitre 8, *INSPIRE State of Play: Generic approach to assess the status of NSDIs* (INSPIRE : situation : approche générique de l'évaluation d'une infrastructure de données géospatiales) dans *A Multi-View Frame-work to Assess SDIs (Cadre multiple d'évaluation des IDG)* sous la direction de Rajabifard, A., Van Loenen, B. et Fernández, T. D., Université de Wageningen (en anglais).